DIE STEISSBEINMUSKELN DES MENSCHEN

UND

IHRE BEZIEHUNGEN ZUM M. LEVATOR ANI UND ZUR BECKENFASCIE.

EINE VERGLEICHEND-ANATOMISCHE STUDIE

VON

DR. JOSEF LARTSCHNEIDER

EMERIT. ASSISTENT AN DER II. ANATOM. LEHRKANZEL DER K. K. UNIVERSITÄT IN WIEN.

AUS DEM INSTITUT DES HERRN HOFRATHES TOLDT.

(Mit 5 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 16. NOVEMBER 1894.

Litteratur.

Albin. (1.): Historia Musculorum, 1734 (p. 336).
Albin. (2.): Historia Musculorum hominis, Ed. Jo. Jac. Hartenkeil, Bambergae, 1796, lib. III, cap. 98.
Behr v. (3.): Handbook of human Anatomy, translated by Birkett, 1846.
Blum. (4.): »Die Schwanzmuskulatur des Menschen« aus dem anatomischen und vergleichend anat. Inst. Freiburg im Br. 1894.
Bronn. (5.): Classen und Ordnungen des Säugethierreiches, fortgesetzt von Dr. Leche. Leipzig und Heidelberg 1890. — Mammalia, 35. und 36. Lieferung, p. 475.
Cloquet. (6.): Traité d'Anatomie descriptive, 1822, Vol. I, p. 422.
Cruveilhier. (7.): Traité d'Anatomie. Paris 1874.
Ellenberger und Baum. (8.): Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891, p. 303.
Ellenberger und Baum. (9.): Systematische und topographische Anatomie des Hundes, p. 156, Fig. 58.
Frank, Dr., Ludwig. (10.): Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart 1892.
Gegenbaur. (11.): Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1892, p. 404.
Gruber Wenzel. (12.): Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie und klinische Medicin, von Rud. Virchow, Bd. I, 1877.
Günther. (13.): Chirurgische Muskellehre, 1840, Taf. 31, III_6, Taf. 34 II_6.
Günther. (14.): Chirurgische Muskellehre, 1840, p. 126, Taf. 34, Fig II_{13} und Taf. 35, Fig. III_{19}.
Henle. (15.): Handbuch der Muskeln des Menschen, 1871, p. 52.
Henle. (16.): Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen, 1873, p. 533.
Henle. (17.): Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen, 1873, Fig. 409.
Henle. (18.): Handbuch der Bänderlehre, S. 873, p. 121.
Hildebrandt Friedr. (19.): Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Braunschweig, 1805.
His. (20.): Über den Schwanztheil des menschlichen Embryo, Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1880, p. 431
Hoffmann. (21.): Lehrbuch der Anatomie des Menschen, II. Bd. Erlangen 1877.
Hyrtl. (22.): Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1878, p. 478.
Jacobi. (23.): Beitrag zur Anatomie der Steissbeinmuskulatur. Leipzig 1888.
Kohlrausch. (24.): Zur Anatomie und Physiologie der Beckenorgane. Leipzig 1854, p. 51.
Kohlrausch. (25.): Zur Anatomie und Physiologie der Beckenorgane. Leipzig 1854, p. 48.
Kollmann. (26.): Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden. Anatomischer Anzeiger, Ergänzungsheft zum IX. Band 1894, p. 198.

Krause W. (27.): Handbuch der Anatomie des Menschen, 1880, II. Bd., p. 109.
Krause W. (28.): Anatomie des Kaninchens. Leipzig 1884, p. 143 und 170.
Krause W. (29.): Lehrbuch der Anatomie, I, p. 21.
Langer C. (30.): Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie, bearbeitet von Dr. Carl Toldt. Wien 1893, p. 193.
Leisering und Müller. (31.): Vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. Berlin 1885, p. 328.
Luschka. (32.): Lehrbuch der Anatomie des menschlichen Beckens, Tübingen 1863, p. 105.
Luschka. (33.): Lehrbuch der Anatomie des menschlichen Beckens, Tübingen 1863, p. 209.
Luschka. (34.): Lehrbuch der Anatomie des menschlichen Beckens. Tübingen 1863, p. 146.
Luschka. (35.): Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeifer, dritte Reihe, Bd. V, p. 113.
Luschka. (36.): Lehrbuch der Anatomie des menschlichen Beckens. Tübingen 1863, p. 145.
Macalister. (37.): Transactions of the Royal Irish academy. Vol. XXV. Dublin 1875.
Meckel. (38.): Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. II p. 478.
Morgagni. (39.): Adversaria anatomica omnia, III, animadversio XLV.
Müller. (40.): Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1885.
Quain. (41.): Elements of Anatomy. Edited by E. A. Schäfer and G. Dancer Thane. London 1892, Vol. II. Part II, p. 344, 347, 316, 348.
Sandifort. (42.): Exercitationes academicae Lugd. Bat. 1783, lib. I, p. 89.
Sappey. (43.): Traité d'Anatomie. Paris 1867.
Sömmerring. (44.): Vom Bau des menschlichen Körpers, 1800, Bd. II, p. 248.
Süssdorff. (44 *a.*): Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere, 1895, p. 537.
Testut. (45.): Les anomalies musculaires. Paris 1884, p. 329.
Theile. (46.): Sömmerring's Lehre von den Muskeln und Gefässen. 1841, I. Abth., p. 177.
Theile. (47.): Lehre von den Muskeln und Gefässen, 1841, I. Abth., p. 163.
Treitz. (48.): Vierteljahresschrift für praktische Heilkunde. Prag 1853, Bd. I, S. 124.
Watson. (49.): Journal of Anatomy, 1879. Vol. XIV, p. 402.
Wiedersheim. (50.): Der Bau des Menschen als Zeugnis seiner Vergangenheit. Freiburg 1887, p. 87.

Über Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Hofrathes Toldt, gieng ich an die Untersuchung der Steissbeinmuskeln des Menschen. Obwohl diese Muskeln zum Theile schon früher bekannt waren, so war doch die herrschende Ansicht über die Häufigkeit des Vorkommens derselben eine irrige.

Man findet in den anatomischen Lehrbüchern diese Muskeln entweder gar nicht angeführt, oder, wenn sie angeführt werden, erfahren sie von Seiten der betreffenden Autoren eine ganz nebensächliche Behandlung.

Einige zweifeln die Existenz der Mm. sacro-coccygei überhaupt an (Henle), andere beschränken sich darauf, einen früheren Autor zu citiren (Sandifort, Sömmerring), wieder andere betonen bei der Beschreibung dieser Muskeln das seltene Vorkommen derselben (Gegenbaur, Krause, Langer, Toldt etc.). Auffallender Weise wird von Hyrtl behauptet, dass die Mm. sacro-coccygei posteriores häufiger sind, als die anteriores, desgleichen von Quain, während andere Autoren (Gegenbaur, Krause, Langer etc.) entschieden für das häufigere Vorkommen der Mm. sacro-coccygei anteriores eintreten.

Ich habe die Leichen von 110 erwachsenen Personen der Reihe nach, wie ich deren habhaft werden konnte, ferner eine Anzahl von Kindesleichen untersucht, und schon nach den Ergebnissen der ersten Untersuchungen wurde die Ansicht, welche ich mir aus der einschlägigen Litteratur gebildet hatte, stark erschüttert.

Zugleich drängte sich bald die Überzeugung auf, dass es durchaus nicht genügend ist, einfach das Vorkommen von Muskelbündeln an der ventralen und dorsalen Fläche des Kreuz- und Steissbeines des Menschen zu constatiren, sondern dass eine Abhandlung über die Steissmuskeln nur dann den wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen könne, wenn dieselbe auf vergleichend-anatomischer Grundlage durchgeführt ist. Denn es ist klar, dass diese Muskeln in ihrem typischen Zustande bei jenen Säugethieren zu treffen sind, bei welchen die Wirbelsäule eine grosse Zahl von Schwanzwirbeln besitzt. So gibt es Affen mit 28, Hunde mit 20 Caudalwirbeln u. s. w. Bedenkt man, welche Fülle von Bewegungen diese Thiere mit ihrem Schwanze ausführen können und mit welcher Kraft sie dieselben vollführen, so wird man von vorne herein einen ebenso complicirten als kräftigen Muskelapparat für den caudalen Abschnitt der Wirbelsäule

dieser Thiere erwarten. Ich habe demnach meine Untersuchungen auf Hunde, ein Känguruh und auf folgende lang- und kurzschwänzige Affen ausgedehnt:

Cynocephalus hamadryas (Mantelpavian), *Cynocephalus mormon* Erxl (Mandrill), *Cebus cirrifer* (schwarzer Rollaffe), *Papio sphinx* (Pavian), *Cercopithecus callitrichus* (Meerkatze), *Resus nemestrinus* (Halbaffe) und eine andere *Cercopithecus*-Art, welche nicht mehr näher zu bestimmen war. Ferners hatte ich Gelegenheit, zwei junge Orang-Utans und einen Chimpanse diesbezüglich zu untersuchen, so dass ich das Verhalten der Schwanzmuskeln von den langgeschwänzten und kurzgeschwänzten über die schwanzlosen Affen herauf bis zum Menschen verfolgen konnte.

Ein kurzer Vergleich der betreffenden Präparate von verschiedenen geschwänzten Säugethieren zeigt, dass sich am Schwanze im Wesentlichen überall dieselbe Anordnung der Muskeln wiederholt. Es findet sich:

I. Die Gruppe der Beuger oder Niederzieher des Schwanzes (Mm. flexores s. curvatores s. depressores caudae, s. Mm. sacro-coccygei anteriores), zu beiden Seiten der Medianlinie an der ventralen Fläche des Schwanzes gelegen.

II. Die Gruppe der Strecker oder Heber des Schwanzes (Mm. extensores s. levatores caudae s. Mm. sacro-coccygei posteriores), zu beiden Seiten der Medianlinie an der dorsalen Fläche des Schwanzes gelegen.

III. Die Abzieher des Schwanzes (Mm. abductores caudae), welche an der ventralen und dorsalen Fläche der Schwanzwurzel gelegen sind.

IV. Das System der Musculi intertransversarii an beiden Seiten des Schwanzes.

I. Die Mm. sacro-coccygei anteriores (Mm. flexores caudae).

Litteratur.

Zunächst möchte ich durch eine kurze Zusammenstellung der hier einschlägigen Litteratur zeigen, wie sich die einzelnen Anatomen diesen Muskeln gegenüber verhalten haben.

Vor Allen verdient Albin (1) genannt zu werden, der die Musculi sacro-coccygei anteriores beim Menschen entdeckt hat. Er schreibt:

»Fuerunt, quibus ab utroque latere musculus parvus, oblongus, angustus, tenuis, majorem partem tendineus, gemino capite incipiebat, altero ab interiore et eadem inferiore et laterali parte corporis imi ossis sacri, altero, quod in alio bifidum, ab interiore eademque laterali coccygis primi: descendensque tribus extremis definebat ad eandem partem coccygis ossiculi secundi, tertii, quarti, praecipueque quarti, extremo, insigniore, tendineo, quo dexter cum sinistro conjunctus erat. Curvatorem appellare libuit, quoniam coccygem curvat: Curvat autem in priora. Inveni eum in tribus: in alio imperfectiorem et degeneratum: in aliis non musculo, sed ligamento similem.«

Albin fand diesen Muskel also im Ganzen dreimal bei seinem Leichenmateriale vor.

Bald darauf beschreibt denselben Morgagni (39). Aus den Worten: »Quae cum in omnibus, in quibus adhuc perquisivi, si non plurimis, certo non omnino paucis cadaveribus ita se habuerint« folgt, dass Morgagni die Mm. sacro-coccygei anteriores öfter vorgefunden hat als Albinus. Interessant sind die Erwägungen dieses Autors über die Function dieser Muskeln:

»Quem ergo iis musculis usum assignabimus? cum nimirum, quem descendentes ipsorum fibrae, et in os coccygis insertio et tanta cum ani levatoribus conjunctio satis indicant: ut videlicet quo tempore ab his in pristinam sedem anus retrahitur, eodem ab iis os coccygis a duris praesertim et difficile extrusis recrementis depressum in priorem locum una reducatur«... Morgagni nennt deshalb diese Muskeln levatores coccygis.

..»Non tamen dubito, quin etiam prohibeant, ne idem os nimis extra suam sedem ita facile compellatur, aut quin praestent, ut illud interstitium, quod ischium inter et os coccygis ac sacrum intercedit, magis

firmis parietibus obstruatur: quae munera etsi ligamenta implere poterant, et ex parte implent; cum additis tamen fibris carneis adversus crebras magnasque quibus imum pelvis urgetur, compressiones peculiari vi, musculari scilicet, firmius repugnat.«

Ich werde auf diese Erörterungen Morgagni's später bei der Besprechung der Function dieser Muskeln zurückkommen.

Sandifort (42) und Sömmerring (44) citiren wörtlich den Albinus. Nur fügt Sömmerring in Bezug auf die Häufigkeit dieser Muskeln bei: »Oft ist er grösstentheils sehnig, bisweilen fehlt er ganz.«

Meckel (38) schreibt:

»Die Heilig- und Steissbeinmuskeln, Krümmer oder Beuger des Steissbeines, Mm. sacro-coccygei anteriores s. curvatores coccygis sind ungewöhnliche, kleine, meistens, wo sie vorhanden sind, auf beiden Seiten vorkommende, längliche, dünne, grossentheils sehnige Bündel, welche von der vorderen Fläche des letzten Heiligbeinwirbels und des ersten Steissbeinwirbels entspringen und sich mit mehreren Zipfeln an die vordere Fläche der unteren Steissbeine heften, wo der rechte und linke gewöhnlich zusammenfliessen. Sie ziehen die unteren Steissbeine nach vorne und oben, krümmen also die ganze Reihe derselben. Diese Muskeln sind Andeutungen der Schwanzbeuger der Thiere und entsprechen deutlich den drei zuletzt betrachteten Muskeln in der oberen Körperhälfte.«

Meckel meint mit den letzten Worten den Musc. rectus capitis anterior major, den Musc. rectus capitis anterior minor und den Musc longus colli.

Dieser Autor betrachtet also schon diese Muskeln vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus.

Cloquet (6) beruft sich auf Sömmerring.

Friedrich Hildebrandt (19) erwähnt diese Muskeln gar nicht.

Günther (13) hat die vorderen Kreuz-Steissbeinmuskeln bereits abgebildet (Taf. 31, III_6, Taf. 34, II_6), aber allerdings in einer Weise, die keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann. In der zu diesen Abbildungen gehörigen Erklärung heisst es:

»Musc. sacro-coccygeus anterior: Er besteht aus kleinen, grösstentheils sehnigen Bündeln, welche von der vorderen Fläche des Heiligbeines nach derselben Fläche des os coccygis herabgehen und sich daselbst befestigen. Der Muskel fehlt manchmal.«

Aus den letzten Worten geht hervor, dass Günther in der Regel diesen Muskel treffen konnte.

Theile (46) schreibt:

»Vom unteren seitlichen Theile des letzten Heiligbeinwirbels und des ersten Steissbeinwirbels entspringt auf der vorderen Fläche ein dünner Muskel, der über die Vorderfläche der Steissbeine nach unten und innen herabsteigt und sich am letzten Steissbeine, mit dem der anderen Seite vereinigt, anheftet. Auch gibt er wohl Insertionsfascikel an die Seite des II. und III. Steissbeinwirbels. Der Muskel enthält immer nur wenige Muskelfasern, er ist grösstentheils sehnig, ja in den meisten Fällen ist er ganz sehnig.

Wirkung: beugt die Steissbeine.«

v. Behr (3) findet schon ganz beständig an der Vorderfläche des Kreuz- und Steissbeines Muskelfasern.

In der neuesten Auflage von Quain's Elements of Anatomy (41) werden die Mm. sacro-coccygei anteriores als eine Varietät des M. coccygeus angeführt. Vergleiche diesbezüglich S. 13[105].

Luschka (32), dem wir gerade in Bezug auf die Kenntniss der Beckenregionen sehr viel verdanken, schweigt von diesen Muskeln gänzlich.

Sappey (43) bringt ebenfalls nichts darüber vor.

Henle (15) beschreibt die Musculi sacro-coccygei posteriores, unterzieht sogar die betreffenden Abbildungen Günther's einer Kritik, erwähnt aber den Curvator coccygis mit keinem Worte.

Cruveilhier (7) hingegen schreibt:

»On trouve ordinairement au devant de l'ischio-coccygien «(= musc. coccygeus der Autoren)» des faisceaux aponévrotiques et charunes, verticulairement dirigées sur les parties laterales du Sacrum au Coccyx et qui Albinus et Sömmerring ont decrit sous le nom de Curvator coccygis.

Ces faisceaux appartiennent au muscle releveur «(= musc. levator ani der Autoren)». J'ai vu quelques-unes des ces fibres charnues verticales se jeter sur le rectum et se continuer avec ses fibres longitudinales.«

Die letzten zwei Sätze Cruveilhiers sind sehr auffallend. Wodurch Cruveilhier bewogen werden konnte, diese Muskeln dem Levator ani zuzuschreiben, werden wir später noch in dem Absatze: »Über die Beziehungen der Mm. sacro-coccygei anteriores zum M. levator ani« erörtern.

Was ferner die »fibres charnues verticales«, welche Cruveilhier mit den Längsmuskelfasern des Mastdarmes weiterziehen sah, betrifft, so liegt offenbar eine Verwechslung vor mit den massenhaften glatten Muskelfaserbündeln, welche an der ventralen Fläche des Steissbeines entspringen und allenthalben mit der Längsmuskulatur des Mastdarmes in auf- und absteigender Richtung weiterziehen. Quergestreifte Muskelbündel, welche vom M. curvator coccygis zur Längsmuskulatur des Mastdarmes ziehen, hat Cruveilhier gewiss nicht gesehen.

Macalister (37) berichtet über diese Muskeln:

»Sacro-coccygeus posticus «(= soll wohl heissen anterior, wie aus dem Folgenden hervorgeht)» is not generally described in anatomical manuels, although it is a tolerably constant muscle, it is described by Sandifort as curvator coccygis and by Morgagni as levator coccygis. Sömmerring found there muscles all tendinous. The praecoccygeal portion is described by v. Behr as curvator... These muscles are also described by Günther.« (Chirurgische Muskellehre.)

Macalister hält den M. sacro-coccygeus anterior für einen »tolerably constant muscle«. Er beruft sich übrigens ganz auf die Angaben und Erfahrungen anderer Autoren.

Hoffmann (21) erwähnt diese Muskeln gar nicht.

Hyrtl (22) bemerkt, dass sich in »einzelnen Fällen« ein sacro-coccygeus posticus findet, »seltener stellt sich auch ein Curvator coccygis ein«.

Seit Quain erwähnen somit einzelne Anatomen den Curvator coccygis gar nicht mehr, oder finden denselben seltener als den M. sacro-coccygeus posterior. Es ist jedoch kaum anzunehmen, dass sich diese Autoren um den M. sacro-coccygeus anterior nicht gekümmert haben; beschreiben sie ja alle, und zwar ziemlich eingehend, den M. sacro-coccygeus posterior.

Watson (49) hat diesen Muskel gar an 1000 Leichen nur einmal gefunden. Er beschreibt diesen einzigen Befund sehr eingehend mit den Worten:

»The curvatores coccygis muscles, two in number, are of equal size and symmetrically placed on either seide of the middle line. Each measured $2\frac{1}{2}$ inches lenght and $\frac{1}{2}$ inch in greatest breadth and arose from the anterior surface of the bar of bone (transverse process) between the third and fourth anterior sacral foramina, the origin extending as far up as the inner margin of the third sacral foramen. From this the highest point, each muscle extended obliquely downward and inward along the inner margin of the third sacral foramen and was attached to the anterior surface of the body of the fifth sacral as well as to that of the first coccygeal vertebra. From these bones the muscular fibres passed downward and inward to their insertion. A few of the fibres from the forth sacral vertebra were inserted into the anterior surface of the body of the second coccygeal vertebra, but the bulk of the fibres, composing the muscle passed on to be inserted into the anterior surfaces of the third und fourth coccygeal vertebra. The lowest fibres of their terminated on a tendon, which coalesced with that opposite side bevor reaching the last bone of the coccyx.«

Watson benennt diese Muskeln nach Albin Curvatores coccygis. Überhaupt erinnert seine Beschreibung vielfach an die Albin's.

Krause (27) schreibt:

»Zuweilen ist ein M. sacro-coccygeus posticus vorhanden.... Häufiger findet sich ein sacro-coccygeus anterior, welcher an der Vorderfläche des os coccygis ebenso verläuft und (dem Musculus flexor caudae des Kaninchens) dem M. longus colli homolog ist.«

Krause lehnt sich mit den letzten Worten an Meckel an, der ja auch den Krümmer des Steisses dem M. longus colli etc. homolog stellt.

Bei Testut (15) findet man dort, wo er über die Schwanzmuskeln der Säugethiere schreibt, Folgendes:

»Ce système de fléchisseurs directs de la queue a disparu chez les hommes et les singes anthropoides, avec l'appendice caudale; tout en plus en voit-on quelques vestiges dans le curvator coccygis ou sacro coccygeus anticus, décrit par Theile. Mais il suffit de jeter un coup d'oeil rétrospectif sur les pages qui précédent pour retrouver à la région cervicale dans les formations normales ou anormales précédentes des représentants manifestes et des longe sousvertébraux et des longes prévèrtébraux.«

Mit den letzten Worten will Testut offenbar das Gleiche sagen, was schon Meckel und Krause gesagt haben, nämlich dass der Curvator coccygis dem Musculus longus colli entspricht.

Wiedersheim (50) bemerkt über diese Muskeln:

»In dieselbe Kategorie «(Caudalmuskeln)» gehört der M. curvator coccygis, welcher auf der Vorderfläche der untersten Sacralwirbel und der obersten Caudalwirbel getroffen wird. Er entspricht dem Depressor caudae der Säugethiere.«

Wenzel Gruber (12) beschreibt unter dem Titel:

»Ein seltener Curvator coccygis accessorius beim Menschen, homolog dem constanten Depressor caudae longus bei gewissen Säugethieren. — Vorher noch nicht gesehen!« — einen neuen Curvator coccygis accessorius oder Musculus sacro-coccygeus anticus externus und knüpft hieran eine eingehende vergleichend anatomische Betrachtung, auf welche ich später noch zurückkommen muss.

Bei Gegenbaur (11) finde ich Folgendes über diesen Muskel angegeben:

»M. curvator coccygis. Ein sehr selten vorkommender Muskel, der an der Vorderfläche der Seitentheile der letzten Sacralwirbel entspringt, und entweder schon am fünften Sacralwirbel endet oder mit dem anderseitigen convergirend sich an die Vorderfläche des Körpers des ersten Caudalwirbels inserirt. Er ist homolog dem Depressor caudae der Säugethiere, fehlt übrigens den anthropoiden Affen gänzlich.«

Im Jahre 1888 erschien eine Monographie über die Mm. sacro-coccygei von Friedrich Heinrich Jacobi (23). Er hat 56 Steissbeine Erwachsener, und Embryonen von 4, 5, 6, 7 Monaten auf die Kreuz-Steissbeinmuskeln untersucht, und hat dabei nur zweimal einen »ausgebildeten M. sacro-coccygeus anterior« gefunden, und zwar »das erstemal an der Leiche eines 39jährigen, grossen, muskulösen Mannes«. Nun folgt die ausführliche Beschreibung dieses Befundes.

Das zweitemal traf Jacobi »den Curvator an der Leiche eines 19jährigen, gracil gebauten, schwach muskulösen Mädchens. Links befand sich ein wohlausgebildeter M. sacro-coccygeus anterior......« (Nun folgt wieder die Beschreibung.) »Leider war in Folge der pathologischen Section durch zahlreiche kurze Messerzüge die rechte Seite des Präparates fast vollständig bei der Herausnahme des Mastdarmes und der Geschlechtsorgane zerstört. Aus den muskulösen Fetzen, die sich an dieser Seite vorfanden, konnte man auf einen gleich schönen Curvator wie links schliessen.«

Im dritten Falle fand Jacobi an der Leiche eines 56jährigen starken Mannes den M. sacro-coccygeus anterior »einseitig und in seiner Länge stark reducirt«. Einen Troglodytes niger hat Jacobi auch mit negativem Erfolge untersucht.

Auf Grund des Ergebnisses dieser Untersuchungen glaubt sich Jacobi zum Schlusse berechtigt, dass der M. sacro-coccygeus anterior beim Menschen ungewöhnlich und selten ist. Ein paar Zeilen weiter sagt er wieder: »Er ist durchaus nicht immer vollkommen und beiderseits ausgebildet.«!

Allerdings darf man den Curvator coccygis nicht an Leichen suchen, welche früher pathologisch secirt worden sind und bei welchen der pathologische Anatom sogar noch »den Mastdarm und Geschlechtsorgane herausgenommen« hat!

Bei Langer-Toldt (30) findet man, dass:

»zwischen dem letzten Kreuz- und dem ersten Steisswirbel an der Seite des Ligam. sacro-coccygeum anticum der nicht selten fehlende Musc. sacro-coccygeus anticus (Syn. M. curvator coccygis) liegt.«

In allerjüngster Zeit erschien noch eine Arbeit von Dr. Ferdinand Blum (4) »über die Schwanzmuskeln des Menschen«. Blum's »Untersuchungen über die gesammte Steissbeinmuskulatur beim Menschen erstreckten sich auf 16 Leichen Erwachsener der Freiburger anatomischen Anstalt«, weiters hat er »einen

langgeschwänzten Halbaffen« und einen Schimpanse auf die Schwanzmuskeln untersucht. In diesen 16 Fällen fand Blum stets den M. coccygeus, »allein in drei nur einseitig; der M. sacro-coccygeus anticus kam dreimal, der M. sacro-coccygeus posticus ein-, resp. zweimal zur Beobachtung.«

Begreiflicherweise ging ich mit einer gewissen Spannung an die Arbeit Blum's heran, allein schon die ersten Sätze derselben bewiesen mir, dass Blum dieses Thema nicht vom gleichen Standpunkte aus bearbeitet hat, wie ich. Im Ganzen und Grossen lehnt sich Blum an Jacobi an. Er kommt zum Schlusse, dass »die Schwanzmuskulatur beim Menschen heutzutage noch theilweise vorhanden ist«, »dafür sprechen vor Allem meine an 16 Leichen gewonnenen Resultate, welche sich fast ganz mit denjenigen Jacobi's decken, eine Thatsache, die wohl kaum nur auf ein zufälliges Zusammentreffen zurückzuführen sein dürfte.« Nachdem aber Jacobi die stattliche Zahl von 56 Leichen untersucht und den M. sacro-coccygeus anticus auch dreimal und den M. sacro-coccygeus posticus auch einmal, genau wie Blum an seinen 16 Leichen gefunden hat, so decken sich diese Resultate wohl nicht »fast ganz«, denn Blum hat dann diese Muskeln schon beiläufig viermal häufiger gefunden. Die Beobachtungen Blum's sind nicht nur den meinigen widersprechend, sondern differiren auch vielfach von den allgemein über manche diesbezügliche Verhältnisse geltenden Anschauungen der Anatomen, so dass ich auf diese Arbeit Blum's noch einigemale werde zurückkommen müssen.

Aus dieser Zusammenstellung der Litteratur ist ersichtlich, wie vielfach und wie auseinandergehend die Meinung der einzelnen Autoren über die Mm. sacro-coccygei anteriores des Menschen ist.

Anatomie der Mm. flexores caudae s. Mm. sacro-coccygei anteriores.

Fig. 1 stellt das Becken eines *Cynocephalus hamadryas*, Mantelpavian, dar. Mittelst eines Frontalschnittes durch die Darmbeine, etwas dorsal von den Pfannengruben geführt, ist dasselbe eröffnet, so dass die ventrale Fläche der letzten Lendenwirbel, des Kreuzbeines und des mächtigen Schwanzes frei zu Tage liegt.

Dieses ganze Gebiet ist von mächtigen Muskelmassen bedeckt: das sind die Beuger des Schwanzes, und zwar gibt es je zwei zu beiden Seiten der Mittellinie:

1. den langen oder lateralen Niederzieher oder Beuger des Schwanzes (Fig. I, M. fl. c. l.), Musc. depressor caudae lateralis s. longus, s. Musc. flexorius caudae lateralis.

2. den kurzen oder medialen Niederzieher oder Beuger des Schwanzes (Fig. I, M. fl. c. m.), Musc. depressor caudae medialis s. Musc. flexorius caudae medialis, s. Musc. infracoccygeus.

1. Der laterale Niederzieher des Schwanzes (Fig. I, M. fl. c. l.) ist ein mächtiger, seitlich zusammengedrückter Muskel; er entspringt zu beiden Seiten der Medianlinie fleischig, und zwar zunächst von einem Sehnenbogen, der an der ventralen Fläche des letzten Lendenwirbels angeheftet ist, ferners von der ventralen Fläche des Kreuzbeines (es sind hier nur drei Kreuzwirbel, aber sieben Lendenwirbel) und von den Querfortsätzen, beziehungsweise weiter caudal, wo dieselben bereits geschwunden sind, von den seitlichen Theilen der Schwanzwirbel bis beinahe zur Schwanzspitze hinaus.

In der Höhe des dritten Kreuzwirbels löst sich bereits die erste Muskelzacke ab, um bald in eine runde Sehne überzugehen, die sich erst an der Seite des fünften Schwanzwirbels inserirt. Und nun löst sich eine Muskelzacke nach der anderen ab, jede geht in eine lange, dünne Sehne über, welche sich weiter distal an den Seitentheilen der Schwanzwirbel befestigt. Jede Muskelzacke ist lateral von der nächstfolgenden gelegen, und dementsprechend inserirt sich die Sehne der ersten, am meisten lateral gelegenen, auch am meisten proximal und die Sehne der letzten, also der am meisten medial gelegenen Muskelzacke, auch am meisten distal, nahe der Schwanzspitze.

Der lange Niederzieher beherrscht daher die ersten vier Schwanzwirbel nicht direct, sondern wirkt erst auf den fünften und die folgenden unmittelbar ein.

2. Der mediale Niederzieher des Schwanzes (Fig. I, M. fl. c. m.) liegt medial vom vorigen, zu beiden Seiten der Medianlinie. Er entspringt fleischig, und zwar mit einigen Bündeln noch von dem hinteren

Abschnitte der ventralen Fläche des letzten Kreuzwirbels, vom Lig. sacro-coccygeum anterius, von der dorsalen Fläche jener Sehnenplatte, mittelst welcher sich der diesseitige M. pubo-coccygeus mit dem von der anderen Seite kommenden verbunden, an die ventrale Fläche der ersten Schwanzwirbel anheftet (S. 18[110]).

Ausserdem entspringt dieser Muskel mit distal immer schwächer werdenden Bündeln von den Ventralflächen der Schwanzwirbel, und zwar von jenen Höckern, welche sich am proximalen und distalen Rande dieser Flächen befinden, um sich, nachdem er einen oder zwei Wirbel übersprungen hat, an der ventralen Fläche der betreffenden Wirbel zu inseriren. Während der früher genannte Muskel nach dem Typus eines langen Muskels aufgebaut ist, setzt sich dieser aus einer Reihe von kurzen Muskeln zusammen.

Ich verweise auf die betreffende Abbildung (Fig. I) und möchte nur noch darauf aufmerksam machen, dass immer die von einem und demselben Wirbel kommenden Muskelbündel sich in zwei Portionen theilen, in eine mediale, kürzere, und eine laterale, längere (Fig. I, *l. m.*). Die mediale Portion besteht aus einem System von Muskelbündeln, welche stets vom proximalen Ende eines Wirbels zum proximalen Ende des nächstfolgenden Wirbels hinziehen (Fig. I, *m.*).

Die laterale Portion geht in eine runde Sehne über, welche zum distalen Ende des nächstfolgenden Schwanzwirbels hinzieht (Fig. I, *l.*).

Zwischen dem medialen Niederzieher des Schwanzes der rechten und dem der linken Seite zieht sich, genau der Mittellinie entsprechend, eine Rinne fort, in welcher die grosse Schwanzarterie verläuft.

Während der lange Beuger erst vom 5. Schwanzwirbel ab sich inserirt und somit seine Wirkung sich immer auf einen grösseren Abschnitt des Schwanzes auf einmal äussert, geht aus der Anordnung der Muskelbündel des medialen Beugers hervor, dass derselbe mehr auf die Verschiebung der einzelnen Schwanzwirbel zu einander, im Sinne der Beugung, hinwirkt.

Es ist somit leicht einzusehen, dass durch das Eingreifen des kurzen Beugers die Bewegungen des Schwanzes ausserordentlich an Mannigfaltigkeit gewinnen.

Ich gehe über zur Beschreibung dieser Muskeln beim kurzgeschwänzten Affen. Fig. II ist die Abbildung eines diesbezüglichen Präparates von *Cynocephalus mormon* Erxl, Mandrill. Auf den ersten Blick ist zu erkennen, dass auch hier diese Verhältnisse sich im Principe ganz ähnlich verhalten. Nur muss ich darauf hinweisen, dass der Ursprung des langen Schwanzbeugers (Fig. II, *M. fl. c. l.*) um einen Wirbel weiter herabgerückt ist, nämlich auf den ersten Kreuzwirbel. (*Cynocephalus mormon* hat ebenfalls sieben Lendenwirbel, drei Kreuzwirbel, aber nur neun Schwanzwirbel, von denen die letzten zwei sehr verkümmert sind.)

Auch ist der ganze Bau dieser Muskeln hier viel einfacher, ja es lässt sich überhaupt eine Trennung in einen Flexor caudae medialis und lateralis nur schwer durchführen, besonders im letzten Drittel des Schwanzes. Von der ganzen complicirten Anordnung der Muskelbündel des M. flexor caudae medialis ist hier keine Spur mehr vorhanden.

Am lateralen Rande des Flexor caudae lateralis lösen sich (Fig. II, *M. fl. c. l.*) wieder einzelne Muskelzacken ab, welche in dünne, runde Sehnen übergehen. Aber schon die erste inserirt ganz nahe an der Schwanzspitze.

Aus Allem geht hervor, dass die Bewegungen des Schwanzes im Sinne der Beugung bei *Cynocephalus mormon* schon sehr reducirt sein müssen und auf ein blosses Senken des Schwanzstummels als Ganzes herabgesunken sind.

Wie verhalten sich nun diese Muskeln bei den menschenähnlichen Affen?

Die Zahl der Schwanzwirbel ist bei ihnen wie beim Menschen auf vier bis sechs herabgesunken. Während *Cynocephalus mormon* mit seinen neun Schwanzwirbeln sich noch eines Schwanzstummels erfreute, der äusserlich in einer Länge von $5^1/_2$ *cm* sichtbar war, fehlt den anthropoiden Affen gleichwie den Menschen ein äusserlich wahrnehmbarer Schwanz. Sollten die Musculi sacro-coccygei anteriores deshalb den anthropoiden Affen »gänzlich fehlen«, wie bisher allgemein angenommen wurde? Bronn, Testut, Wiedersheim, Gegenbaur behaupten dies ausdrücklich.

Ich hatte Gelegenheit, zwei nicht ausgewachsene Orang-Utans und einen jungen, weiblichen Schimpanse zu untersuchen, und meine Erwartungen haben mich nicht getäuscht; in allen Fällen konnten diese Muskeln ohneweiters nachgewiesen werden. Fig. III zeigt das Kreuz- und Steissbein eines jungen, weiblichen Orang-Utans. Da sieht man zu beiden Seiten der Mittellinie, in der Umgebung des vierten Kreuzloches, theils vom Periost, theils von der Vorderfläche des Ligamentum sacro-coccygeum anterius Muskelbündel entspringen (Fig. III, *M. s. c. a.*). Von beiden Seiten kommend, ziehen dieselben, leicht convergirend mit denen der anderen Seite, caudal, wo die medial verlaufenden Fasern sich in der Gegend des zweiten und dritten Steisswirbels an das Ligam. sacro-coccygeum anterius und an jene Sehnenplatte inseriren, welche durch die Verschmelzung der beiderseitigen Ligamenta sacro-coccygea anteriora ventral von den letzten Steisswirbeln entsteht. Die ventrale Fläche beinahe des ganzen Steissbeines ist eben von dieser Sehnenplatte bedeckt. (Fig. III, *S. Pl.*) Die mehr lateral verlaufenden Bündel des Muskels verlieren sich in die Fascia propria des Musculus coccygeus, welche caudal in die Fascia pelvina übergeht. (Fig III, *F. c.*).

Während also diese mehr oberflächlichen Muskelbündel sich nur mittelbar, nämlich mittelst Fascie und Sehnenplatte an das Steissbein anheften, können tiefer gelegene Bündel unmittelbar bis an die Seite der Steissbeinstücke verfolgt werden, wo sie sich dann inseriren.

Der Befund am Schimpanse war nicht, wie man erwarten möchte, congruent mit dem beim Orang-Utan. Denn obwohl der von mir untersuchte Schimpanse grösser war als die beiden Orangs, so waren die Mm. sacro-coccygei anteriores des Schimpanse auffallend schwächer entwickelt. Das Nähere S. 27 [119] und Fig. XI.

Unschwer sind in diesen soeben beschriebenen Muskeln des Orang-Utan und Schimpanse jene Muskeln des *Cynocephalus hamadryas* und *Cynocephalus mormon* zu erkennen, welche dort als die Schwanzbeuger oder Mm. sacro-coccygei anteriores bezeichnet worden sind. Interessant ist zu verfolgen, wie die Ursprungsstelle mit dem gänzlichen Verschwinden eines äusserlich wahrnehmbaren Schwanzes noch weiter caudal herabgerückt ist, nämlich bis zur Mitte der Ventralfläche des vierten Kreuzwirbels.

Allerdings lässt sich beim Orang-Utan eine Trennung in einen Flexor caudae medialis und lateralis gar nicht mehr durchführen; ich muss diesbezüglich daran erinnern, dass schon beim kurzgeschwänzten Affen *(Cynocephalus mormon)* diese Trennung schwierig ist. Damit steht die Thatsache in Zusammenhang, dass schon beim kurzgeschwänzten Affen das Bedürfniss einer wohlausgebildeten und complicirt aufgebauten Beugemuskulatur des Schwanzstummels, wie wir sie bei den langgeschwänzten Affen finden *(Cynocephalus hamadryas)*, grösstentheils geschwunden ist. Umsomehr ist das bei den schwanzlosen Affen der Fall. Dennoch glaube ich berechtigt zu sein, diejenigen Muskelfaserbündel, welche der Mittellinie zunächst liegen und erst von der caudalen Hälfte der ventralen Fläche des letzten Kreuzwirbels an entspringen, als dem M. flexor caudae medialis der geschwänzten Affen homolog zu erklären, eben wegen der Ursprungsverhältnisse des M. flexor caudae medialis bei *Cynocephatus mormon*, *Cynoc. hamadryas* u. a.

Was die Function dieser Muskeln beim Orang-Utan und beim Schimpanse betrifft, so kann ihnen die Function der Beugung (Krümmung, Hebung) der Steissbeine gegen die ventrale Fläche des Kreuzbeines nicht abgesprochen werden, da einzelne Partien dieser Muskeln unmittelbar bis an die einzelnen Steissbeinstücke verfolgt werden können.

Allein die Hauptaufgabe derselben besteht meiner Ansicht nach darin, die Fascia pelvina und die Sehnenplatte, welche die ventrale Fläche des Steissbeins bedeckt, in der Richtung gegen das Promontorium hinauf zu spannen. Ich muss später noch auf diese Verhältnisse beim Menschen zurückkommen und dieselben etwas näher erörtern ([S. 17 109]).

Diese Beobachtungen zeigen demnach, dass die Angaben der Autoren, nach welchen die Mm. sacro-coccygei anteriores bei den menschenähnlichen Affen fehlen, nicht den Thatsachen entsprechen.

Blum (4) findet bei seinem langgeschwänzten Halbaffen, dass der »M. flexorius caudae medianus« vom vierten Kreuzwirbel und den vordersten Schwanzwirbeln entspringt — *Resus Nemestinus* hat nur drei Kreuzwirbel. Auf seinem Bilde 9 lässt Blum die beiderseitigen Mm. flex. caudae med. in der Mittellinie mit einem gemeinsamen Fleischbündel entspringen, ohne diesbezüglich etwas Näheres anzugeben.

Ich konnte dies bei keinem von den untersuchten Thieren beobachten. »Der M. flexorius caudae lateralis« liegt lateral vom vorigen »und nimmt die ganze Ventralfläche des Schwanzes ein«. Der Flexor caudae medialis entspringt nach Blum ausser vom vierten Sacralwirbel noch »von den vordersten Schwanzwirbeln« und der Flexor caudae lateralis ausser vom Os sacrum noch »von den ersten Schwanzwirbeln«. Das Ursprungsgebiet der beiden Flexores caudae hat Blum als viel zu klein angegeben, indem sich nach meinen Beobachtungen der Ursprung sowohl des Flexor caudae lateralis, als auch des medialis weit über »die vordersten« und »die ersten« Schwanzwirbel hinaus erstreckt.

Die Musculi sacro-coccygei anteriores des Menschen.

Wie schon erwähnt, habe ich die Leichen von 110 erwachsenen Personen auf diese Muskeln hin untersucht. In 102 Fällen konnte ich dieselben unzweifelhaft nachweisen. Ferners habe ich die Leichen von fünf Kindern untersucht, zwei neugeborene Knaben, ein Mädchen im Alter von acht Tagen, eines im Alter von zwei Monaten, und einen Knaben im Alter von $3^1/_2$ Monaten.

Mit Ausnahme eines der neugeborenen Knaben und des acht Tage alten Mädchens konnte ich auch an den Kindesleichen diese Muskeln mit Leichtigkeit nachweisen. Besonders am zwei Monate alten Knaben waren die Mm. sacro-coccygei anteriores auffallend kräftig entwickelt. Vielleicht ist die Kleinheit der entsprechenden Präparate Schuld daran, dass bei Kindern unter fünf Fällen schon zwei sind, welche mit negativem Erfolge untersucht worden sind.

Obwohl ursprünglich beabsichtigt war, auch eine Anzahl von Embryonen auf diese Muskeln zu untersuchen, so bin ich doch wegen der vielen technischen Schwierigkeiten von diesem Plane abgekommen, umsomehr, als ich am Neugeborenen die Mm. sacro-coccygei anteriores unzweifelhaft nachweisen konnte.

Es zeigen übrigens die Mm. sacro-coccygei anteriores in Betreff der Häufigkeit ihres Vorkommens ein Verhalten, wie es allen in Rückbildung begriffenen Muskeln zukommt. Diese Muskeln sind jedoch wegen ihren Beziehungen zum M. levator ani und zur Beckenfascie, wovon später in einem eigenen Capitel die Rede sein wird, nicht so unwichtig.

Ich muss nur noch daran erinnern, dass schon Jacobi (23) bei seinen Untersuchungen gerade an der Leiche eines 19jährigen, schwachen Mädchens auf einen »wohlausgebildeten, schönen« M. sacro-coccygeus anterior gestossen ist. Auch nach meinen Erfahrungen findet man oft an solchen Leichen, an denen man es wegen der im Allgemeinen schwach entwickelten Muskulatur gar nicht erwarten möchte, gut entwickelte Mm. sacro-coccygei anteriores.

Die Präparation dieser Muskeln beim Menschen ist leicht. Der Mastdarm wird vorsichtig von seiner Verbindung mit der Ventralfläche des Kreuz- und Steissbeines gelöst und nach vorne, gegen die Symphysis ossium pubis gezogen.

Will man aber, um diese Muskeln zu untersuchen, das Kreuz- und Steissbein ganz aus der betreffenden Leiche ausschneiden, so macht man am besten nach vorhergegangener Umlagerung der Leiche in die Bauchlage einen Sägeschnitt durch den dritten Kreuzwirbel und schneidet dann, an beiden Seiten, etwa $1^1/_2$ Querfinger vom Knochen entfernt, jedoch parallel mit ihm, caudal bis zur Afteröffnung, wo sich beide Schnitte unter einem Winkel treffen (Fig. IV, V, VI). Es darf jedoch nicht allzuviel von dem lockeren Gewebe, welches zwischen Mastdarm und hinterer Beckenwand liegt, entfernt werden. Sobald der Musculus coccygeus freigelegt ist, sind die Mm. sacro-coccygei anteriores schon zerstört.

Wegen der unmittelbaren Nähe des Mastdarmes, der in den meisten Fällen Kothmassen enthält, treten hier wie an anderen Orten, welche unter ähnlichen Verhältnissen stehen, sehr frühzeitig Fäulnisserscheinungen auf. Schon an verhältnissmässig frischen Leichen sind in Folge der Leichenhypostase und der rasch vorschreitenden Fäulniss die Gewebe vor dem Kreuz- und Steissbeine blutig imbibirt, missfärbig und anscheinend ganz structurlos.

In jenen Fällen, wo sich diese Muskeln nicht schon von vorneherein als ziemlich mächtige, etwa kleinfingerbreite und 3 *mm* dicke Gebilde leicht erkennen lassen, ist es am besten, nach Sehnenfäden zu spähen,

welche in diesen lockeren Geweben von der Gegend der letzten Kreuzbeinlöcher convergirend zur Steissbeinspitze ziehen. Bei aufmerksamer Betrachtung wird man in den meisten Fällen finden, dass diese Sehnenfäden gleichsam die Stützen bilden für ein System von zarten, mitunter vielfach auseinandergeworfenen Muskelbündeln, welche ventral vom Musc. coccygeus herabziehen.

Mit dem letzteren können diese Muskelbündel nicht verwechselt werden, da erstens zwischen dem M. coccygeus und dem M. sacro-coccygeus anterior eine eigene Fascie liegt (Fig. IV und V, *F. c.*, Fascia propria des M. coccygeus) und zweitens diese Faserbündel in der Richtung von oben nach unten ziehen, während die Faserbündel des M. coccygeus quer verlaufen.

In zweifelhaften Fällen habe ich mir die Sache immer dadurch wesentlich erleichtert, dass ich das in der oben beschriebenen Weise ausgelöste Kreuz- und Steissbein in eine gesättigte, wässerige Pikrinsäure-Lösung gelegt und dieselbe zwei- bis dreimal gewechselt habe. Da lassen sich dann diese Muskelbündel als sehr schön dunkelcitronengelb gefärbte Stränge leicht vom umliegenden Fett- und Bindegewebe unterscheiden. Es wird dadurch auch die Untersuchung mit dem Mikroskope wesentlich gefördert, welche natürlich in einigermassen zweifelhaften Fällen nicht unterlassen werden darf.

Nach diesen mehr allgemeinen Bemerkungen über das Vorkommen und die Präparation der Mm. sacro-coccygei anteriores will ich auf die Beschreibung derselben übergehen.

Ich habe alle 110 Präparate vor mir ausgebreitet, und zwar 63 von männlichen und 47 von weiblichen Leichen. Eine kurze Betrachtung zeigt, dass bei beiden Geschlechtern die Mm. sacro-coccygei anteriores in der Regel vorkommen. Ein Unterschied macht sich nur insoferne geltend, als beim weiblichen Geschlechte die Präparate, an welchen wir äusserst kräftige Mm. sacro-coccygei anteriores sehen, seltener sind.

Ferners fällt auf, dass von jenen acht Fällen, welche mit negativem Erfolge untersucht worden sind, fünf bei den weiblichen Päparaten liegen. Es fehlen also, nachdem an 63 männlichen Leichen diese Muskeln 60mal vorhanden waren, bei 47 weiblichen aber nur 42mal, dieselben bei den Weibern etwas häufiger als bei den Männern. In den übrigen 102 Fällen waren diese Muskeln ohneweiteis zu erkennen; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch in den acht negativen Fällen nach langwieriger und eingehender Durchsuchung und nach Anfertigung vieler mikroskopischer Zupfpräparate, welche dieser Gegend entnommen wären, noch Muskelfasern an der Ventralfläche des Kreuz- und Steissbeines nachgewiesen werden könnten.

Greift man eines jener Präparate heraus, an welchem die Mm. sacro-coccygei anteriores in jener Form vorliegen, in welcher sie sich beim Menschen am häufigsten wiederholen (Fig. IV, V), so fällt vor Allem die Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Präparate des Orang-Utan (Fig. III) auf.

Am rechten und linken Rande des Präparates findet sich das Ligamentum sacro-spinosum, welches caudal allmälig vom M. coccygeus überlagert wird. Die Ventralfläche dieser beiden Gebilde ist von der Fascia propria des M. coccygeus bedeckt. (Fig. IV, V, *F. c.*) Letztere geht caudal in die Fascia pelvina über, proximal ist sie an die Ventralfläche des Ligamentum sacro-spinosum angeheftet und gegen die Mittellinie zu verschmilzt sie mit dem Periost, welches die Ventralfläche des Kreuzsteissbeines bedeckt.

Diese Fascie liegt zwischen dem M. sacro-coccygeus anterior und dem M. coccygeus.

Von der distalen Hälfte der Ventralfläche des letzten Kreuzwirbels kommt beiderseits das Ligamentum sacro-coccygeum anterius (Luschka [32]), zieht bis zum zweiten Steisswirbel nach abwärts und verbindet sich vor der ventralen Fläche desselben mit dem der anderen Seite. (Fig. IV und V, *L. s. c. a.*) Dadurch entsteht ein festes, sehnenartiges Blatt (Fig. IV und V, *S. Pl.*), welches ventral vom Steissbeine, vielfach an dasselbe angeheftet, liegt. Mit Ausnahme des ersten Steisswirbels ist also die ganze ventrale Fläche des Steissbeines von einer Sehnenplatte bedeckt. Es bleibt jedoch zwischen dem Steissbeine und dieser Sehnenplatte, genau der Mittellinie entsprechend, ein rinnenförmiger Raum, welcher zum Theile von Fettgewebe ausgefüllt ist, zum Theile von Nerven, Venengeflechten und von dem Ende der Arteria sacralis media als Durchzugscanal benützt wird.

Der Musculus sacro-coccygeus anterior entspringt oben in der Gegend des dritten oder vierten ventralen Kreuzloches, theils vom Perioste, theils vom Ligamentum sacro-spinosum (Fig. IV, V, *L. s. sp.*, *M. s. c. a.*). Die oberflächlichen Bündel laufen caudal, und zwar die lateralen in die Fascia propria des M. coccy-

geus, die medialen in die Ligamenta sacro-coccygea, beziehungsweise in die erwähnte Sehnenplatte aus. Die tieferen, näher dem Knochen gelegenen Bündel dieses Muskels hingegen ziehen dorsal von jener Sehnenplatte hinab, um sich direct an den Steisswirbeln anzuheften. (Fig. VI, *M. s. c. a.*, Fig. IX, *M. s. c. a.*; *O.*, *T.*)

Fig. VI zeigt ein Präparat, an dem zu jedem Steisswirbel einzelne Muskelbündel hinziehen. Um diese tiefen Bündel zur Ansicht zu bringen, mussten die oberflächlichen, welche das beschriebene Verhalten zur Fascia pelvina und zur Sehnenplatte zeigten, sammt den Bandmassen abgetragen werden. Überhaupt muss immer die Sehnenplatte, welche durch die Verschmelzung der beiden Ligamenta sacro-coccygea anteriora entsteht, abgetragen werden (wie in Fig. VI), um die tiefen, direct zu den Steissbeinstücken hinziehenden Faserbündel der Mm. sacro-coccygei anteriores zu Gesicht zu bekommen. Vergleiche Fig. IX, wo dasselbe Präparat wie in Fig. VI dargestellt ist, aber vor der Abtragung der Sehnenplatte und der oberflächlichen Muskelbündel. Ich werde später in dem Absatze: »Beziehungen der Schwanzbeuger zum Levator ani« noch auf das zurückkommen müssen.

Eine scharfe Trennung dieser Muskeln in einen Flexor caudae medialis und lateralis lässt sich beim Menschen, wie beim Orang-Utan, nicht mehr durchführen. Ich glaube jedoch berechtigt zu sein, auch beim Menschen jene Muskelbündel, welche vom caudalen Ende der ventralen Fläche des letzten Kreuzwirbels, ganz nahe der Mittellinie entspringen, als dem M. flexor caudae medialis der geschwänzten Säugethiere homolog zu erachten.

Inseressant ist in Betreff des M. flexor caudae lateralis das mit der Rückbildung des Schwanzes einhergehende Herabrücken des Ursprunges auf das Kreuzbein, und in Betreff des M. flexor caudae medialis, dass er schon beim kurzgeschwänzten Affen, wo bereits das Bedürfniss, einzelne Wirbel gegen einander zu verschieben, geschwunden und die Beugebewegungen des Schwanzes auf eine einfache Beugung des Schwanzes als Ganzes reducirt sind, in seiner Entwicklung zurückgeblieben ist. Bei den anthropoiden Affen und beim Menschen endlich, wo von complicirteren Bewegungen des Schwanzrudimentes nicht mehr die Rede ist, kann der M. flexor caudae medialis gar nicht mehr vom Flexor caudae lateralis abgeschieden werden ohne Zuhilfenahme der betreffenden Beobachtungen bei den langgeschwänzten Säugethieren.

Ganz das Gegentheil behauptet Wenzel Gruber (12). Nach ihm kommt gerade der Flexor caudae medialis beim Menschen vor, während der Flexor caudae lateralis nur einmal, eben in diesem von ihm selbst beschriebenen Falle gesehen worden ist. Gruber gebührt jedenfalls das Verdienst, als Erster auf die Mm. sacro-coccygei anteriores vergleichend anatomisch genauer eingegangen zu sein.

Auf seine Behauptungen jedoch muss ich erwidern, dass er

1. Zu deren Begründung gar nichts vorbringt und dieselben dem Leser als ganz willkürlich aufgestellte Sätze erscheinen.
2. Finde ich selbst beim Känguruh (welches ich dem Herrn Professor Zuckerkandl verdanke), dass der Ursprung des Flexor caudae medialis nur bis zur caudalen Hälfte des zweiten Schwanzwirbels hinaufreicht, obwohl dieses Thier seinen mächtigen Schwanz beinahe als eine fünfte Extremität benützt. Beim Hunde, bei den langgeschwänzten und kurzgeschwänzten Affen ist der Ursprung des Flexor caudae medialis ebenfalls beinahe ganz in das Bereich der Schwanzwirbel hinabgerückt.
3. Entspringt aber beim Menschen der M. sacro-coccygeus anterior stets in der Gegend des vierten, ja sogar des dritten ventralen Kreuzloches, und dieser Muskel sollte nun dem M. Flexor caudae medialis der langgeschwänzten Säugethiere homolog sein? Gerade wegen der Ursprungsverhältnisse muss ich auf der Behauptung bestehen, dass der beim Menschen in der Regel vorkommende M. sacro-coccygeus anterior dem M. flexor caudae lateralis der geschwänzten Säugethiere homolog ist, und dass man nur die medialen und ganz hinten am letzten Kreuzwirbel entspringenden Muskelfaserbündel als dem M. flexor caudae medialis der geschwänzten Säugethiere homolog erklären darf.

Was Gruber an seinem Präparate gesehen hat, ist nichts Anderes, als ein weit auf der ventralen Fläche der Fascia propria des M. coccygeus lateral hinausreichender Ursprung des gewöhnlichen M. sacro-

coccygeus anterior, was ich auch an mehreren von meinen Präparaten beobachten konnte, wo der M. sacro-coccygeus anterior an einer vom dritten ventralen Kreuzloche sanft lateral absteigenden, etwa 2 *cm* langen Linie entspringt. (Fig. X.)

Überhaupt muss ich erwähnen, dass beim Menschen die Mm. sacro-coccygei anteriores mehr der Fläche nach ausgebreitet sind, so dass sie sich oft als breite, dünne Fleischlamellen darstellen, während diese Muskeln beim Thiere seitlich zusammengedrückt sind und ihr grösster Durchmesser sich in sagittaler Richtung erstreckt (Fig. VIII). Sie haben sich eben den räumlichen Verhältnissen an der ventralen Fläche des Kreuzbeins angepasst, welche letztere ja beim Menschen viel breiter ist als bei den Thieren (vergl. Fig. VII und X) Zudem werde ich zeigen (S. 17 [109]), dass die Mm. sacro-coccygei anteriores beim Menschen auch als Spanner der Fascia pelvina fungiren, welcher Aufgabe sie als der Fläche nach ausgebreitete Muskellamellen viel besser entsprechen können. Es ist somit dieses Verhalten der Mm. sacro-coccygei anteriores des Menschen leicht erklärlich und lediglich eine Folge der Wechselseitigkeit zwischen Knochen, Muskeln und Fascien.

Vor mir liegt also eine lange Reihe von Präparaten, welche alle beinahe dasselbe Verhalten zeigen wie Fig. IV und V. An das eine Ende dieser Reihe sind einige Präparate angefügt mit auffallend kräftig entwickelten Mm. sacro-coccygei anteriores, an das andere Ende eine Anzahl mit allmälig immer schwächer werdenden Muskeln, zum Schlusse kommen endlich jene acht Fälle, welche mit negativem Erfolge untersucht worden sind.

Dieser Überblick gewährt eine Vorstellung über die Häufigkeit des Vorkommens der Mm. sacro-coccygei anteriores und deren Verhalten in den einzelnen Fällen.

Was die Beobachtungen betrifft, welche Blum (4) bezüglich der Mm. sacro-coccygei anteriores des Menschen gemacht hat, so stimme ich mit demselben über den Ursprung dieser Muskeln überein. Blum lässt aber in seinem ersten Falle diese Muskeln, von beiden Seiten kommend, convergiren und caudal verlaufen, »wo sie etwas unterhalb der Articulatio sacro-coccygea mit ihren medianwärts gelegenen Rändern sich vereinigen, um von hier als gemeinsames, gut 1·5 *cm* breites Muskelbündel über das Steissbein hinzuziehen . . . . . Bei der Herausnahme wurde leider das gemeinsame Muskelbündel durchschnitten; man konnte aber deutlich nachweisen, dass das abgeschnittene Stück theils in dem Bindegewebsstroma der dem Steissbeine aufgelagerten Fettschicht endigte, theils bis zum coccygealen Ursprung des Sphincter ani sich erstreckte. Ein directer Übergang des Muskels in das Periost des Steissbeins wurde nicht beobachtet. Unter dem Muskel liegt der normale Bandapparat, mit dem sich der Muskel in der Nähe der Steissbeinspitze verwachsen zeigt, während er sonst von ihm durch eine dünne Fettschichte getrennt ist. Der ganze Muskel besitzt eine Länge von 6 *cm*, wovon $1^3/_4$ *cm* auf das gemeinsame Endstück, der Rest auf die Ursprungsportionen kommen.«

Blum lässt also die beiderseitigen Mm. sacro-coccygei anteriores sich zu einem einzigen, seiner Beschreibung und Abbildung nach ziemlich mächtigen Muskelbündel vereinigen.

Es sagen zwar schon Albin (1), Meckel (38) und Theile (46) etwas Ähnliches, allein daraus, dass sie sagen, der M. sacro-coccygeus anterior besteht »aus grösstentheils sehnigen Bündeln« (Meckel) oder »er ist grösstentheils sehnig,, ja in den meisten Fällen ganz sehnig« (Theile) oder »in aliis non musculo sed ligamento similem« (Albin), dürfen wir mit Recht schliessen, dass diese Autoren die früher beschriebene Sehnenplatte vor Augen hatten, welche die ventrale Fläche des Steissbeins bedeckt, und dies umso eher, als ihnen der an der ventralen Fläche des Steissbeins befindliche Bandapparat nicht bekannt war, da ja erst Luschka (32) denselben beschrieben und benannt hat. Bei keinem Autor findet man die Angabe, dass an der ventralen Fläche des Steissbeins ein so mächtiges Bündel quergestreifter Muskelfasern liegt, welches aus der Vereinigung der beiderseitigen Mm. sacro-coccygei anteriores entstanden ist, wie es Blum beschreibt und abbildet. »Bei der Herausnahme« wurde noch dazu dieses Muskelbündel durchschnitten, trotzdem konnte man deutlich nachweisen, dass das abgeschnittene Stück theilweise in dem Bindegewebsstroma der dem Steissbein aufgelagerten Fettschicht endigte. Zum Theil aber »erstreckte sich das abgeschnittene Stück bis zum coccygealen Ursprunge des Sphincter ani«. Meint Blum unter diesem Sphincter

ani den M. sphincter ani externus, so ist nicht ganz verständlich, wie dieses gemeinsame Endstück der Mm. sacro-coccygei anteriores zum Sphincter ani externus gelangen kann, da der Sphincter ani externus unter dem Levator ani liegt, während dieses Muskelbündel nach allem ober demselben zu liegen kommt. Blum bildet in seiner Fig. 1, 2 und 13 einen Muskel ab, welchen wir nach der beigegebenen Bezeichnung als den Levator ani anerkennen müssen, aber nirgends kommt an seiner unteren Fläche dieses gemeinsame Endstück der Mm. sacro-coccygei anteriores zum Vorschein. Versteht aber Blum unter Sphincter ani den M. sphincter ani internus, und lässt er somit das gemeinsame Endstück der Mm. sacro-coccygei anteriores »zum Theil« in den M. sphincter ani internus übergehen, so bestärkt mich das nur in der Vermuthung, die sich mir nach seiner Beschreibung und besonders nach seiner Abbildung 4 aufgedrängt hat, nämlich dass Blum ein aus glatten Muskelelementen bestehendes Muskelbündel für das gemeinsame Endstück der Mm. sacro-coccygei anteriores hielt. Schneidet man nämlich das Kreuzsteissbein aus einer Leiche heraus, und betrachtet man seine ventrale Fläche, so sieht man immer die letzten Steissbeinstücke von oft sehr mächtigen, infolge der Leichenhypostase ausnehmend stark gerötheten und aus glatten Elementen bestehenden Muskelmassen bedeckt, von welchen in der That einzelne Bündel in den M. sphincter ani internus übergehen. Ich werde später (S.20[112]) zeigen, dass das alles Rudimente des bei den langgeschwänzten Säugethieren sehr mächtigen Afterschweifbandes und des M. recto-coccygeus (beim Menschen zuerst von Treitz beschrieben) sind. Räumt man diese glatten Muskelmassen behutsam fort, so kommt jene Sehnenplatte zum Vorschein, von welcher schon früher die Rede war. Bedenkt man nun, dass einerseits die Mm. sacro-coccygei anteriores, von oben kommend, zum Theil an dieser Sehnenplatte sich anheften, andererseits aber diese ganze Sehnenplatte von den erwähnten, aus glatten Elementen bestehenden, oft sehr mächtigen Muskelmassen bedeckt wird, so wird es vielleicht erklärlich, wieso sich Blum täuschen konnte.

An seinem zweiten und dritten Falle kann Blum den M. sacro-coccygeus anterior nur einseitig beobachten und auch in diesen beiden Fällen endigt derselbe »theils in der der Steissbeinspitze aufgelagerten Fettschicht, theils aber — und das gilt namentlich für die oberflächlichen Fasern — verstreicht er in den coccygealen Ursprung des Sphincter ani«.

Auffallender Weise betont Blum ausdrücklich, dass die Mm. sacro-coccygei anteriores nicht zu den einzelnen Steisswirbeln hinziehen, und sich nicht an deren Periost inseriren. Mit dieser Beobachtung steht Blum ganz vereinzelt da; alle betreffenden Anatomen seit Albin haben das gesehen und ich muss mich denselben in dieser Richtung mit aller Entschiedenheit anschliessen. Blum lässt ferner die Mm. sacro-coccygei anteriores auf der Sehnenplatte herabziehen, welche die ventrale Fläche der letzten Steisswirbel bedeckt. Jacobi (23) war der Erste, der dies ausdrücklich hervorhebt. Ich werde später zeigen, dass dies nicht gut möglich ist, und ich werde für diese meine Behauptung die Thatsachen in's Treffen führen, welche sich aus dem Verlaufe der Schwanzbeuger bei den langgeschwänzten Säugethieren ergeben.

Auf Grund der Ergebnisse meiner am Menschen und an einer Reihe von langgeschwänzten, kurzgeschwänzten und »schwanzlosen« Säugethieren angestellten Untersuchungen muss ich den Satz aussprechen, dass die Mm. sacro-coccygei anteriores beim Menschen in der Regel vorkommen und dass dieselben Elemente beider Schwanzbeugemuskeln der geschwänzten Säugethiere, nämlich des lateralen sowohl wie des medialen, enthalten.

Was die Function dieser Muskeln beim Menschen anbelangt, so muss man Albin (1) und Morgagni (39), welche dieselben als Krümmer (Albin) oder Heber (Morgagni) des Steissbeines bezeichnen, nur beistimmen, da ja diese Muskeln theils direct, theils indirect zum Steissbeine hinziehen.

Andererseits muss ich aber nach alledem hervorheben, dass beim Menschen die Einwirkung der Mm. sacro-coccygei anteriores auf die Fascia pelvina viel wichtiger ist. Sagt doch Kohlrausch (24):

»Für die Fascia pelvina ist der Levator ani ein wahrer Spannmuskel. Seiner Lage nach wird er sie nach vorne und zur Seite spannen. Die Spannung würde demnach nicht vollständig sein, wenn nicht noch ein accessorisches Bündel, vom Steissbeine entspringend, hinzukäme.«

Kohlrausch bezeichnet nun den M. recto-coccygeus (Treitzischer Muskel) als denjenigen Muskel, welcher diesem Mangel abhelfen sollte. Allein Kohlrausch passirt nun der Irrthum, dass er den M. recto-

coccygeus als quergestreiften Muskel erklärt: »Seine Fasern sind quergestreift, aber blass«. Schon Luschka (33) macht auf diesen Fehler Kohlrausch's aufmerksam. Der M. recto-coccygeus darf als ein aus glatten Elementen bestehender Muskel mit dem M. levator ani in keine Beziehung gebracht werden.

Gerade die Mm. sacro-coccygei anteriores sind es, welche wegen der vorhin nachgewiesenen Beziehungen zur Fascia pelvina diesem von Kohlrausch nicht mit Unrecht empfundenen Mangel in den Spannungsverhältnissen der Fascia pelvina abzuhelfen vermögen, indem sie dieselbe in der Richtung gegen das Promontorium hinauf aufspannen, während der M. levator ani diese Fascie »nach vorne und zur Seite spannt«.

Mit dem M. flexor caudae lateralis und medialis sind die Schwanzbeuger der geschwänzten Säugethiere noch nicht erschöpft. Sie besitzen vielmehr beiderseits noch zwei mächtige Muskeln, welche durch ihre gleichzeitige Contraction eine reine Ventralflexion des Schwanzes bewirken. Dadurch werden wir aber auf einen anderen Abschnitt hingeführt, nämlich auf die:

Beziehungen der Schwanzbeuger zum M. levator ani.

Obwohl es nicht beabsichtigt war, in dieser Arbeit auf den M. levator ani einzugehen, so kam ich doch im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen zur Überzeugung, dass man bei einer Besprechung der Schwanzmuskeln unmöglich den Levator ani übergehen könne.

Denn erstens treten die Schwanzbeuger zum M. levator ani in vielfache Beziehungen und zweitens entpuppt sich der M. levator ani bei den geschwänzten Säugethieren als ein echter Schwanzbeugemuskel.

Diese Thatsache ist so in die Augen springend, dass bei Bronn (5) der Name »M. levator ani« gar nicht vorkommt. Anstatt dessen werden dort in dem Capitel: »die Muskulatur des Schwanzes« in der Reihe der Schwanzbeuger zwei paarige Muskeln beschrieben, die man sonst nicht angeführt findet, nämlich der »M. pubo-coccygeus« und der »M. ilio-coccygeus«.

Es war mir dies ein willkommener Beleg für die Richtigkeit meiner Beobachtungen. Ellenberger und Baum (8) behalten für den Hund den Namen M. levator ani bei, theilen jedoch diesen Muskel bereits in eine »Schambeinportion« und in eine »Darmbeinportion« und fügen ausdrücklich bei, dass diese Muskeln »einen Spalt zwischen sich lassen, durch welchen das Rectum und die Geschlechtstheile durchtreten«. Trotzdem sprechen diese Autoren beim Hunde noch von einem »Diaphragma pelvis«, wodurch sie wieder eine grosse Verwirrung in diese Sache bringen.

Überhaupt vermisst man in den Lehrbüchern der Anatomie der Säugethiere ein genaueres Eingehen in diese Verhältnisse. Es scheint, dass die meisten Autoren bei der Beschreibung der Muskulatur am Beckenausgange der Säugethiere allzusehr von der Anatomie des Menschen beeinflusst waren. Es ist sonst unerklärlich, warum man diesen Thieren allgemein ein »Diaphragma pelvis« zuerkennt.

Meine Untersuchungen lassen mir den Levator ani des Menschen in einem ganz neuen und ungewohnten Lichte erscheinen. Wegen der Wichtigkeit, die ich diesen Thatsachen beimesse, habe ich die Untersuchungen der Muskulatur am Beckenausgange auf mehrere geschwänzte Säugethiere ausgedehnt. Immer boten sich dem Principe nach die gleichen Verhältnisse dar, und zwar am Känguruh, an Hunden und an folgenden Affenarten:

Cynocephalus hamadryas (Mantelpavian), *Cynocephalus mormon* Erxl (Mandrill), *Cebus cirrifer* (schwarzer Rollaffe), *Papio sphinx* (Pavian), *Cercopithecus callitrichus* (Meerkatze), eine andere *Cercopithecus*-Art, welche nicht näher zu bestimmen war, und *Resus nemestrinus* (Halbaffe).

Dass ich meinen folgenden Ausführungen das Präparat eines Hundes zu Grunde gelegt habe, hat hauptsächlich seinen Grund darin, dass ich Gelegenheit hatte, einen sehr grossen und kräftig gebauten Hund zu untersuchen, wo alle diese Verhältnisse sich klar und markant darstellten, was für ihre bildliche Darstellung von grösstem Werthe war. Zudem liegt der betreffende Unterschied bei den Hunden und Affen grösstentheils im knöchernen Aufbau des Beckens, indem u. a. bei den Affen, entsprechend ihren Gesäss-

schwielen, die beiden Sitzhöcker nach Art einer Siegelplatte aufgequollen und einander sehr genähert sind. Es soll jedoch vom Levator ani des Menschen nur das erwähnt werden, was mit Bezug auf die Mm. sacrococcygei anteriores nothwendig ist.

Präparirt man das Perineum eines Hundes, so ist bald ersichtlich, dass dem Hunde ein Diaphragma pelvis, wie wir ein solches beim Menschen zu sehen gewohnt sind, vollständig fehlt. Es entspringen hier (Fig. VII) am innern Umfange des Beckeneinganges, beiderseits von der Schamfuge, und entsprechend der linea terminalis zwei platte Muskeln, ein ventraler und ein dorsaler.

Im Werke von Bronn ist der ventrale: »Musculus pubo-coccygeus« und der dorsale »M. ilio-coccygeus« genannt (Fig. 7, *M. p. c.* und *M. i. c.*).

Ein Blick auf die Ursprungsverhältnisse dieser Muskeln genügt, um zu zeigen, dass diese Namen vollkommen gerechtfertigt sind.

1. Der **Musculus pubo-coccygeus** (Fig. VII *M. p. c.*). Seine Ursprungslinie biegt ventral, ganz nahe der Schamfuge, an der gegen den Beckenraum sehenden Fläche des Schambeins bogenförmig nach abwärts. Dorsal reicht dieselbe bis zu einem Punkte der Linea terminalis des Beckeneinganges, welcher dem hinteren Pfannenrande entspricht.

Die Faserbündel dieses Muskels ziehen alle beinahe horizontal (wenn man das Thier aufsetzt und von oben in das Becken hineinschaut) gegen die ventrale Fläche der Schwanzwurzel. In einer Entfernung von derselben, welche etwa einem Fünftel der Gesammtlänge des Muskels entspricht, gehen die Muskelbündel in eine breite Sehnenplatte über (Fig. VII, *S. Pl.*). Ausgenommen sind jedoch jene Faserbündel, welche ventral am nächsten der Schamfuge entspringen. Diese setzen sich direct in Form eines schmalen Muskelstreifens bis an die ventrale Fläche der Schwanzwurzel fort (Fig. VII und VIII *Str.*). Dieser schmale Muskelstreifen erscheint als ein rother Saum am caudalen Rande jener Sehnenplatte, in welche, wie vorhin erwähnt, die weiter dorsal von der Schamfuge entspringenden Muskelbündel übergehen (Fig. VII und VIII, *Str.*).

In einer Linie, welche an der ventralen Fläche des zweiten bis sechsten Schwanzwirbelkörpers, genau in der Mittellinie, herabzieht, treffen diese Sehnenplatten sammt ihrem fleischigen, caudalen Rande, von beiden Seiten kommend, zusammen und heften sich längs dieser Linie an das Periost der Wirbelkörper an (Fig. VII und VIII). Es steht somit die Insertionslinie, welche der Längsachse des Schwanzes entspricht, senkrecht auf der Ursprungslinie dieses Muskels, welche in der Linea terminalis des Beckeneinganges gelegen ist. Aus diesem Umstande folgt, dass nicht die eine Fläche dieser Muskelplatte proximal und die andere caudal gerichtet ist, sondern dass diese Muskeln mit ihren proximalen Flächen einander zugewendet sind und somit einen kahnförmigen Raum begrenzen; ja die dorsale Hälfte dieser Muskelplatte ist beinahe sagittal gestellt (Fig. VII und VIII).

Die ventrale Fläche des zweiten bis sechsten Schwanzwirbelkörpers ist somit von einer Sehnenplatte bedeckt, eben jener Sehnenplatte, mittelst welcher sich die beiden Mm. pubo-coccygei hinten an die Schwanzwirbel anheften (Fig. VII, VIII, *S. pl.*).

2. Der **Musculus ilio-coccygeus** (Fig. VII und VIII *M. i. c.*) entspringt in der Fortsetzung des M. pubococcygeus, dorsal bis gegen das hintere Drittel der Linea terminalis hin. Die Bündel dieses Muskels ziehen viel steiler caudal und dorsal und legen sich an die laterale Fläche des M. pubo-coccygeus an. Sie gehen dann beim Hunde in eine bandförmige Sehne über. Dieselbe legt sich wieder lateral an die Endsehnenplatte des vorhin beschriebenen Muskels und ist vielfach an dieselbe angeheftet (Fig. VIII). Diese Endsehne des M. ilio-coccygeus inserirt sich dann an der ventralen Fläche des sechsten Schwanzwirbels. (Fig. VIII, *M. i. c.*, Fig. I, II, *M. i. c.*).

Blickt man also durch den Beckeneingang in das Becken eines Hundes, so sieht man, wie der M. iliococcygeus unter den M. pubo-coccygeus hineinzieht, und wie sich die Fasern beider Muskeln kreuzen (Fig. VII und VIII).

Diese Muskeln der rechten Beckenhälfte begrenzen mit den entsprechenden Muskeln der linken Beckenhälfte einen grossen, sagittal gestellten und genau in der Mitte liegenden Spalt, welcher von der ven-

tralen Fläche des zweiten bis sechsten Schwanzwirbelkörpers bis zur Symphysis ossium pubis reicht. Der Mastdarm benützt diesen Spalt zum Austritt aus der Beckenhöhle. (Fig. VII und VIII, *R*).

Dorsal vom Mastdarm verlässt noch ein Gebilde die Beckenhöhle.

Von der hinteren Wand des Mastdarms löst sich nämlich ein mächtiges Bündel von glatten Muskelfasern los und zieht durch den zwischen den beiden Mm. pubo-coccygei befindlichen Spalt aus der Beckenhöhle hinaus, um sich an der ventralen Fläche des fünften Schwanzwirbels anzuheften, also noch im Bereich der Endsehnenplatte der beiden Mm. pubo-coccygei, welche, wie erwähnt, bis zum sechsten Schwanzwirbel hinabreicht. Es ist dieses Bündel in den Anatomien der Säugethiere (40, 10, 31, 28, 8) als Afterschweifband erwähnt (Fig. I, II, VII, VIII, *A. Schw.*) und hat offenbar den Zweck, bei der Kothentleerung, wobei ja der Schwanz gehoben wird, die Aftergegend herauszuziehen und der Kothsäule eine Richtung nach abwärts, gegen den Boden hin zu geben.

Ventral vom Mastdarm sind zwischen die beiden Mm. pubo-coccygei die Ausführungsgänge des Harn- und Geschlechtsapparates frei eingefügt (Fig. VII, *Bl.*, *Pr.* Fig. VIII, *U*).

Ich möchte an dieser Stelle noch kurz erwähnen, dass beim Hunde nirgends eine Verbindung zwischen M. pubo-coccygeus und M. sphincter ani externus besteht. Ein breiter Spalt trennt diese beiden Muskeln der ganzen Länge nach (Fig. VIII, *M. Sph.*). Ein Diaphragma, welches am Grunde des kleinen Beckens ausgespannt ist und vom Mastdarm und vom Urogenitalsystem durchbohrt wird, wie wir uns dasselbe vorzustellen gewohnt sind, ist beim Hunde also nicht vorhanden. Ja diese Muskeln, die man auf den ersten Blick als Levator ani ansprechen möchte, stellen sich als mächtige Beuger des Schwanzes dar.

An der dorsalen Wand des kleinen Beckens, über die ventrale Fläche des Kreuzbeins, ziehen die äusserst kräftigen Schwanzbeugemuskeln herab, nämlich der M. flexor caudae lateralis und flexor caudae medialis (Fig. VII und VIII, *M. fl. c. l.*, *M. fl. c. m.*). Auch diese Muskeln müssen die Höhle des kleinen Beckens verlassen, um auf die ventrale Fläche des Schwanzes zu gelangen. Welche Pforte benützen aber dieselben bei ihrem Austritte aus der Beckenhöhle; vielleicht jenen grossen, sagittalen Spalt, welcher zwischen den beiden Mm. pubo-coccygei liegt und den auch der Mastdarm, das Afterschweifband und der Harn- und Geschlechtsapparat zum Austritte benützen?

Es wäre ja diese Vermuthung sehr naheliegend. Allein man sieht die Beugemuskeln des Schwanzes jene Rinne als Durchzugscanal benützen, welche an der ventralen Fläche des Schwanzes medial durch die Insertionen des M. pubo-coccygeus und ilio-coccygeus und lateral durch die des M. ischio-coccygeus (= M. coccygeus des Menschen) (Fig. VII, VIII, *M. c.*) begrenzt wird.

Interessant ist, wie jedem der beiden Schwanzbeuger, dem lateralen und dem medialen, sogar ein eigenes Fach angewiesen ist (Fig. VII, VIII). Von der Endsehnenplatte des M. pubo-coccygeus spaltet sich nämlich eine laterale Lamelle ab, welche sich zwischen dem medialen und lateralen Schwanzbeuger einsenkt, um sich an den Schwanzwirbeln zu inseriren (Fig. VII, VIII, *x*).

Der kurze Beuger des Schwanzes tritt noch, auf was ich besonders aufmerksam machen muss, in eine innige Beziehung zu der Sehnenplatte des M. pubo-coccygeus, indem er von ihrer dorsalen Fläche während des Vorbeiziehens zum Theil Muskelfasern bezieht, zum Theil sich dort ansetzt (Fig. VIII, *Urspr.*).

Während also der Mastdarm, das Afterschweifband und der Urogenitaltract durch den kahnförmig vertieften, sagittalen Spalt zwischen den beiden Mm. pubo-coccygei hindurchziehen, verlassen die Schwanzbeugemuskeln beiderseits die Beckenhöhle zwischen M. pubo-coccygeus und M. ilio-coccygeus einerseits und M. ischio-coccygeus (= M. coccygeus) andererseits. Die Schwanzbeuger liegen somit der lateralen Fläche jener Endsehnenplatte des M. pubo-coccygeus an, d. h., wenn das Thier in Rückenlage vor uns liegt, zieht der M. flexor caudae medialis und der M. flexor caudae lateralis hinter jene Sehnenplatte hinein, welche die Ventralfläche des zweiten bis sechsten Schwanzwirbels bedeckt (Fig. VII und VIII).

Ich muss noch ganz kurz auf den M. recto-coccygeus (Treitzischer Muskel) aufmerksam machen (Fig. VII und VIII, *M. r. c.*). Er ist beim Hunde besonders schön entwickelt, noch schöner bei *Papio sphinx*, und besteht aus glatten Muskelelementen. Derselbe umgibt den Mastdarm nach Art einer Klemme, indem ich seine Muskelbündel noch ventral vom Mastdarm bis zur glatten Muskelschichte verfolgen konnte, welche

die Urethra umgibt (Fig. VIII, *U.*). Ellenberger und Baum haben diesen Muskel, wie es scheint, nicht gesehen.

Die wichtigste Thatsache ist, dass sich alle diese Verhältnisse beim Menschen wiederfinden. Hier sind jedoch dieselben durch die Rückbildung des Schwanzes auf fünf rudimentäre Wirbel einigermassen modificirt.

Das kann man am besten beobachten, wenn man von oben in ein menschliches Becken mit präparirtem Beckenboden hineinsieht. (Vergl. Fig. IX.) Der Mastdarm ist an diesem Präparat mittelst eines Hackens stark ventral gezogen worden, wodurch die Prostata und der Blasenhals gegen die Symphyse gedrückt sind (Fig. IX, *R. Bl.*). Auf den ersten Blick springt die Ähnlichkeit mit dem Präparate vom Hunde (Fig. VII) in die Augen.

Entsprechend dem M. pubo-coccygeus entspringt beiderseits eine Muskelplatte von dem oberen Schambeinaste, welche dorsal, gegen das Steissbein zieht (Fig. IX, *P. p*). Vor dem Steissbeine angelangt, gehen, genau wie beim Hunde, die lateral verlaufenden Bündel in eine starke Sehnenplatte über (Fig. IX, *S. Pl.*), während die ventral am nächsten neben der Symphysis ossium pubis entspringenden Muskelbündel (Fig. IX, *Str.*), die dem schmalen Muskelsaum am caudalen Rande der Sehnenplatte des Hundes entsprechen (Fig. VII und VIII, *Str.*), dorsal vom Mastdarme unter einem blassrothen Strange verschwinden (Fig. IX, *A. Schw.*), der sich von der hinteren Wand des Mastdarmes loslöst und sich an der uns zugewendeten Fläche der Sehnenplatte anheftet.

Ohne weiters ist in diesem blassrothen, aus glatten Muskelelementen bestehenden Strange das Afterschweifband des Hundes wieder zu erkennen (Fig. VII, VIII, IX, *A. Schw.*). Trägt man diese mitunter sehr mächtigen, glatten Muskelmassen ab (Fig. IX, *y* und Fig. X), so sieht man die von beiden Seiten hinter den Mastdarm hineinziehenden Muskelbündel der Mm. pubo-coccygei. Die am meisten medial verlaufenden Fasern kreuzen sich theils mit entsprechenden Fasern der anderen Seite, theils setzen sie sich bogenförmig auf die andere Seite fort, so dass sie den Mastdarm nach Art einer Schlinge von rückwärts umgreifen (Fig. IX, X, *Str.*). Es entsprechen eben diese zuletzt beschriebenen Muskelbündel jenem schmalen Muskelsaum an dem caudalen Rande der Endsehnenplatte des M. pubo-coccygeus beim Hunde, welcher sich auch dort bis ganz zur ventralen Fläche des Schwanzes fortsetzt (Fig. VII und VIII, *Str.*).

Trennt man durch einen in der Mitte geführten, sagittalen Schnitt das Becken sammt seinen Eingeweiden in eine rechte und linke Hälfte, so bekommt man dorsal vom Mastdarme die Figur eines rechtwinkligen Dreieckes, dessen Katheten gebildet sind vom M. levator ani unten, von der hinteren Wand des Mastdarmes vorne, während die Hypothenuse von den glatten Muskelmassen dargestellt wird, welche von der dorsalen Mastdarmwand caudal und dorsal ziehen, um sich an der uns zugewendeten Fläche der Endsehnenplatte des M. pubo-coccygeus anzuheften, und dem Afterschweifbande des Hundes entsprechen.

Aus den erwähnten glatten Muskelmassen löst sich auch der M. recto-coccygeus los (Treitz'scher Muskel) (Fig. IX, *M. r. c.*). Derselbe liegt beiderseits, lateral von der Mittellinie, dem M. levator ani auf und wird demnach bedeckt von den aufwärts zur dorsalen Mastdarmwand ziehenden, glatten Muskelmassen, welche dem Afterschweifband des Hundes entsprechen. Ich möchte dies ausdrücklich hervorheben, da bisher in den verschiedenen Lehrbüchern der Anatomie über diese Thatsachen zum Theil ungenaue, zum Theil unrichtige Angaben zu finden sind.

Treitz (48), der Entdecker des M. recto-coccygeus beim Menschen, schreibt: »Er entspringt vom Perioste des Steissbeins und den daselbst zusammenstossenden Steissbeinmuskeln, liegt zwischen Steissbein und Mastdarm in seinem ganzen Verlauf auf der Kreuzungsstelle der beiden Afterheber und ist mit ihnen so innig verbunden, dass es immerhin begreiflich wird, warum er bis jetzt unbeachtet blieb«. Es stimmt dieser Befund von Treitz im Wesentlichen mit meinen Beobachtungen überein; ich muss nur hinzufügen: Der M. recto-coccygeus entspringt nicht vom Perioste des Steissbeins, sondern von der gemeinsamen Endsehnenplatte der beiderseitigen Portio pubica des Levator ani. Diejenigen Fasern aber, welche nicht »innig mit dem Levator ani verbunden sind«, demnach auf den M. recto-coccygeus zu liegen kommen, ziehen stets nach aufwärts zur dorsalen Wand des Mastdarms und sind dem Afterschweif-

band der geschwänzten Säugethiere analog zu stellen. Die Ecke, welche vom Levator ani und der dorsalen Mastdarmwand gebildet und von den dem Afterschweifband der Thiere entsprechenden glatten Muskelmassen überdeckt wird, ist stets mit lockerem Bindegewebe erfüllt.

Ausserdem berichten manche Autoren (Albin (2), Luschka (34) etc.), dass sich der M. levator ani beiderseits auch ventral von dem Mastdarme in der Mittellinie zu einem zusammenhängenden Muskelstreifen vereinigt (M. levator prostatae). Obwohl Henle (16) und mit ihm Andere dies entschieden in Abrede stellen, so kann ich nach meinen Erfahrungen die Ansicht Luschka's über das Vorkommen des M. levator prostatae nur bestätigen. Ob aber der M. levator prostatae an der Regulirung des Blutgehaltes des Penis, beziehungsweise der Clitoris, in dem Maasse betheiligt ist, wie es Kohlrausch (25) angibt, dafür weiss ich keine Anhaltspunkte zu finden.

Auch der M. ilio-coccygeus ist beim Menschen ohne weiters zu erkennen (Fig. IX, *P. i.*). Er entspringt in der Fortsetzung der Ursprungslinie des M. pubo-coccygeus nach rückwärts bis zur Spina ischiadica. Seine letzten Muskelbündel entspringen am periostalen Überzuge der gegen die Beckenhöhlen zugewendeten Fläche der Spina ischiadica.

Während aber beim Hunde der M. ilio-coccygeus als eine dünne Fleischplatte längs der Linea terminalis des Beckeneinganges entspringt (Fig. VII), ist die Ursprungslinie dieses Muskels beim Menschen an den beiden Seitenwänden des kleinen Beckens um ein beträchtliches Stück weiter caudal gelegen, als die Linea terminalis (Fig. IX *b*). Auch beim M. pubo-coccygeus des Menschen kann man dieses Verhalten beobachten.

Die Ursprungslinie des M. ilio-coccygeus bildet demnach beim Menschen einen Bogen, welcher an der Seitenwand des kleinen Beckens von der Beckenöffnung des Canalis obturatorius zur Spina ossis ischii absteigt (Fig. IX *x* und X). Der Umstand aber, dass der M. obturator internus beiderseits der lateralen Wand des kleinen Beckens unmittelbar anliegt, hat zur Folge, dass nur die am meisten dorsal gelegenen Bündel des M. ilio-coccygeus direct am Knochen entspringen können, und zwar im Bereiche der gegen die Beckenhöhle zugewendeten Fläche der Spina ischiadica. Der M. obturator internus (Fig. IX und X, *M. obt. i.*) reicht eben nicht so weit dorsal.

Weitaus der grösste Theil des M. ilio-coccygeus muss also beim Menschen von der Fascie entspringen, welche die der Beckenhöhle zugewendete Fläche des M. obturator internus bekleidet (Fig. IX und X, *F.*). Als Verstärkung ist der Fascia obturatoria der bekannte Arcus tendineus eingewebt. Schon Luschka (35, 36) macht wiederholt darauf aufmerksam, dass sich der M. levator ani in seinem Ursprunge nicht an den Arcus tendineus hält.

Auch beim Menschen inserirt sich demnach der M. ilio-coccygeus und pubo-coccygeus an der Linea terminalis, jedoch nicht mehr unmittelbar, wie beim Hunde, sondern nur durch Vermittlung der Fascia obturatoria. (Vergl. Fig. VII, IX und X). Es darf somit jener Theil der Fascia obturatoria, welcher von der Linea terminalis des Beckeneinganges bis zum Ursprunge des M. levator ani reicht, nicht gleichgestellt werden mit jenem Theile der Fascia obturatoria, welcher ausserhalb der Beckenhöhle gelegen ist und die laterale Wand der Fossa ischio-rectalis bildet, indem der ersterwähnte Theil der Fascia obturatoria das Rudiment eines Muskels darstellt, während der letzterwähnte Theil derselben einfach als Perimysium zu betrachten ist.

Die Fasern des M. ilio-coccygeus ziehen dann, genau so wie beim Hunde, unter den M. pubo-coccygeus, von diesem getrennt, hinein, schieben sich dort vielfach übereinander und inseriren sich zum Theil am Seitenrande des Steissbeins vom letzten bis zum dritten Steisswirbel hinauf (Fig. VI, *J.*), zum Theil aber treffen sie in einer von der Steissbeinspitze bis zum After hinziehenden Raphe mit den entsprechenden Faserbündeln des M. ilio-coccygeus der andern Seite zusammen. Beim Hunde inserirt sich dieser Muskel, wie schon früher erwähnt, bis zum sechsten Schwanzwirbel hinab.

Es hat beinahe den Anschein, als ob infolge der Verkümmerung des menschlichen Schwanzes nicht mehr genug Raum wäre für die Insertion des ganzen M. ilio-coccygeus am Schwanztheile der menschlichen Wirbelsäule. Deshalb sind die am meisten caudal verlaufenden Faserbündel dieses Mus-

kels gezwungen, sich an einer Raphe anzuheften, welche, in der Fortsetzung der Mittellinie des Steissbeins gelegen, gleichsam eine Verlängerung des letzteren darstellt.

Alles beim Hunde Dargestellte findet sich demnach beim Menschen wieder; nur schliessen sich beim Menschen die beiderseitigen Mm. pubo-coccygei dorsal vom Mastdarme zu einer zusammenhängenden Muskelplatte, während sie beim Hunde auch dorsal vom Mastdarme, bis zu ihrem Ansatze an der ventralen Fläche der Schwanzwurzel, getrennt bleiben. Tritt ja beim Hunde dorsal vom Mastdarm noch das mächtige Afterschweifband aus der Beckenhöhle hinaus (Fig. VIII, *A. Schw.*).

Ebenso ist ersichtlich, wie mit der fortschreitenden Verkümmerung des menschlichen Schwanzes der M. pubo-coccygeus der einen Seite mit dem der anderen Seite und darunter der M. ilio-coccygeus der einen Seite mit dem der anderen Seite sich zu einem Diaphragma pelvis verschliessen müssen.

Die Abweichungen, welche sich beim Menschen gegenüber dem Hunde hinsichtlich dieser Verhältnisse ergeben, sind ohne weiters erklärlich, wenn man bedenkt, dass für den Menschen zwei so mächtige, paarige Schwanzbeugemuskeln, als welche der M. pubo-coccygeus und ilio-coccygeus beim Hunde fungiren, ganz überflüssig sind; umso nothwendiger ist jedoch für den Menschen wegen seiner aufrechten Haltung ein sicherer Verschluss des Beckenausganges. Gewiss wären die Perinealhernien beim Menschen etwas ganz gewöhnliches, wenn er einen ebenso mangelhaften Beckenverschluss besässe, wie der Hund.

Es lassen sich somit die anscheinend complicirten Verhältnisse, welche der M. levator ani des Menschen darbietet, auf vergleichend anatomischem Wege leicht enträthseln. Daraus soll aber nicht folgen, dass wir in der menschlichen Anatomie den Namen »M. levator ani» durch zwei neue Namen »M. pubo-coccygeus« und »M. ilio-coccygeus« künftighin ersetzen sollen. Eine derartige gewaltsame Anpassung der menschlichen Anatomie an die Anatomie der Thiere wäre gar nicht gerechtfertigt; denn die bei den Thieren getrennt paarigen Muskeln, von dem Charakter reiner Skeletmuskeln, formen beim Menschen ein einheitliches Gebilde, das durch seinen engeren Anschluss an den Mastdarm und durch seine Eigenschaft als abschliessender Bestandtheil der Beckenhöhle nicht nur eine neue Form, sondern auch eine andere Function erhalten hat.

Unendlich viel zum Verständniss des Levator ani würde es aber beitragen, wenn man nach diesen an den Thieren gemachten Erfahrungen etwa die folgende Darstellung an die Stelle der bisher üblichen treten lassen würde: »Der M. levator ani zerfällt in zwei Portionen, eine Portio pubica und eine Portio iliaca.«

1. Die **Portio pubica** (Fig. IX, *P. p.*) entspringt als eine dünne Muskelplatte zu beiden Seiten der Symphyse und von hier dorsal bis nicht ganz in die Gegend des Einganges in den Canalis obturatorius. Die Faserbündel ziehen beiderseits, am Mastdarm vorbei, convergirend nach rückwärts; dorsal vom Mastdarm angelangt, kreuzen sich die medial verlaufenden Bündel mit denen der andern Seite oder gehen auf dieselbe über, bilden somit eine Schlinge, welche der dorsalen Mastdarmwand anliegt (Fig. X).

Diejenigen Fasern aber, welche beiderseits mehr lateral vom Schambeine kommen, werden dorsal vom Mastdarm von einer gemeinsamen Sehnenplatte aufgenommen und durch diese an die ventrale Fläche des zweiten bis vierten Steisswirbels angeheftet. Es bleibt jedoch zwischen dem Steissbeine und der Sehnenplatte, genau der Mittellinie entsprechend, ein rinnenförmiger Raum, welcher zum Theil von Fettgewebe ausgefüllt ist, zum Theil von Nerven, Venengeflechten und dem Ende der Arteria sacralis media als Durchgangspforte benützt wird (s. S. 13[105]).

2. Die **Portio iliaca** (Fig. IX, *P. i.*) entspringt in der Fortsetzung der Ursprungslinie der Portio pubica bis zur Spina ischiadica, grösstentheils von der Fascia obturatoria, zum kleineren Theile, und zwar dorsal, vom Perioste der medialen Fläche des Os ischii. Die Fasern dieser Portion ziehen, von vorne nach rückwärts immer mehr quer verlaufend, zu beiden Seiten caudal von der Portio pubica hinein (Fig. IX, X). Dort inseriren sich die am meisten dorsal verlaufenden Muskelbündel am Seitenrande der letzten Steisswirbel, während sich die ventral verlaufenden Bündel an einer Raphe anheften, die in der Verlängerung der

Steissbeinspitze nach vorne zieht und sich dort mit dem M. sphincter ani externus verbindet. Durch diese Raphe ist die Portio iliaca der einen Seite mit derjenigen der andern Seite zu einer quer gespannten, caudal von der Portio pubica gelegenen Muskelplatte verbunden.

Schon Henle (16) hat beobachtet, dass der Levator ani des Menschen aus zwei verschiedenen Portionen bestehen müsse. Er beschreibt deshalb auch den Levator ganz abweichend von den meistens übrigen Anatomen.

Henle sagt ausdrücklich, dass sein »M. levator ani« nur dem vorderen, vom Schambeinaste entspringenden Theile des M. levator ani der Autoren entspricht und trennt vom Levator ani im gewöhnlichen Sinne jene Muskelbündel ab, »welche von der Fascia obturatoria entspringen, sich am Seitenrande der Steissbeinspitze und an einer sehnigen Haut (Raphe), welche sich zwischen der äusseren und inneren Anheftung des Levator vor der Steissbeinspitze nach vorwärts gegen den After erstreckt«, inseriren. Diese Muskelfaserbündel beschreibt er in einem eigenen Capitel als »M. ischio-coccygeus«. Weiter sagt Henle: »An der Insertion stossen also die Fasern des Levator und Ischio-coccygeus unter einem rechten Winkel zusammen«

Ich kann mich somit hinsichtlich meiner Beobachtungen sogar zum Theile auf die Beobachtungen eines Mannes wie Henle berufen.

Allein den M. levator ani des Menschen in zwei Muskeln zu zerstückeln, scheint trotzdem nicht angezeigt, umso weniger, als selbst bei Thieren (z. B. bei den Affen) die Mm. ilio-coccygeus und pubo-coccygeus an ihren Insertionen vielfach miteinander verknüpft sind. Überdies sollte der Name »M. ischio-coccygeus« einem ganz anderen Muskel vorbehalten bleiben (S. 37 [129]).

Ich kehre nun nach dieser nothwendigen Ablenkung wieder zu den Mm. sacro-coccygei anteriores zurück. In Betreff ihres Verhaltens zum Levator ani brauche ich nur auf die entsprechenden Beobachtungen zu verweisen, die ich beim Hunde in Betreff der Schwanzbeugemuskeln gemacht habe.

In Fig. VII und VIII sieht man die mächtigen Mm. sacro-coccygei anteriores (flexores caudae) dorsal von der Endsehnenplatte des M. pubo-coccygeus hineinziehen. Dann sieht man, worauf ich nochmals hinweisen muss, an der dorsalen Fläche dieser Sehnenplatte Faserbündel des Flexor caudae medialis theils sich anheften, theils entspringen (Fig. VIII *Urspr.*).

Auf den ersten Blick ist das ähnliche Verhalten der Mm. sacro-coccygei anteriores zum M. levator ani beim Menschen in die Augen springend (Fig. IX, X, *M. s. c. a.*). Dieselben ziehen (Fig. IX, *M. s. c. a.*) zum Theile dorsal von der Endsehnenplatte, mittelst welcher sich die Portio pubica des Levator ani an die ventrale Fläche des Steissbeins anheftet, hinein, um zu den einzelnen Steisswirbeln zu gelangen (Fig. IX, *T* und Fig. VI).

Ausserdem sieht man, wie sich die oberflächlichen Bündel der Mm. sacro-coccygei anteriores zu beiden Seiten an die Insertionssehne der Portio pubica des Levator ani anheften (Fig. IX, *o.*).

Ich muss ausdrücklich hervorheben, dass niemals Faserbündel des Levator ani, beziehungsweise seiner Portio pubica sich direct in die Mm. sacro-coccygei anteriores fortsetzen. Es ist vielmehr immer der levator ani nur mittelbar, durch die besprochene Sehnenplatte, mit den Mm. sacro-coccygei anteriores verbunden (Fig. IX, X).

Trägt man diese Sehnenplatte sammt den daran befestigten Muskelbündeln ab, so kommen die tiefen Portionen der Mm. sacro-coccygei anteriores zur Ansicht, welche direct zu den einzelnen Steisswirbeln hinziehen und sich dort inseriren (Fig. VI). Medial von den Insertionspunkten dieser tiefen Bündel der Mm. sacro-coccygei anteriores heften sich beiderseits die dorsalen Parthien der Portio iliaca des Levator ani an (Fig. 6, *J.*).

Genau wie beim Hunde (Fig. VII, VIII, S. 19 [111]) verlaufen demnach auch beim Menschen die Mm. sacro-coccygei anteriores zwischen dem M. coccygeus (M. ischio-coccygeus) und der Portio iliaca des Levator ani (Fig. VI, *J.*).

Es sind allerdings diese Verhältnisse nicht immer so schön ausgeprägt, wie im vorliegenden Falle. Von sieben Becken, welche ich speciell darauf untersucht habe, boten zwei genau dieses Bild. Ausserdem kann ich mich erinnern, dass mir schon früher öfters, ohne dass ich darauf weiter geachtet

hätte, im Secirsaale aufgefallen ist, dass der levator ani an der dorsalen Beckenwand scheinbar abnorm weit hinaufragte.

Ich möchte mich sogar auch bei diesen Beobachtungen wieder auf die Autorität Henle's (16) berufen, und zwar auf seine Abbildung 409. An diesem Bilde war mir immer unverständlich, warum Henle den Levator ani beiderseits mit einem rothen Streifen, an der Steissbeinspitze vorbei, bis zum untern Rande des M. piriformis hinaufreichen lässt.

Eine Aufklärung darüber gibt Henle nirgends. Anderseits lässt sich nicht gut annehmen, dass Henle ohne Grund dieses weit hinaufgehende und höchst auffallende Muskelbündel einzeichnen liess. Vielleicht ist Cruveilhier (17), der sich in der Beschreibung der Perinealmuskeln genau an Henle hält und die Henle'schen Bilder unverändert in sein Lehrbuch herübernimmt, durch dieses erwähnte Bild zu den Worten bewogen worden:

»Ces faisceaux «(Mm. sacro-coccygei anteriores)» apartiennent au muscle releveur« (S. 7 [99]).

In der Regel sind die Verhältnisse derart, wie sie sich an dem Präparate darstellen, welches in Fig. X abgebildet ist. Ein Vergleich mit der Fig. IX zeigt, dass an diesem Präparate der horizontale Schnitt näher dem Darmbeinkamme durch das Becken geführt ist, so dass auf Fig. X noch das Foramen obturatum erhalten ist. Von der Fascia obturatoria (*F.*) ist hier ein breiterer Streifen geblieben. Am Kreuzbein wurde der Sägeschnitt an beiden abgebildeten Präparaten durch den dritten Kreuzwirbel geführt. Die Symphyse wurde durchtrennt und die beiden horizontalen Schambeinäste auseinander gezogen, wodurch die Faserverhältnisse der Portio pubica des Levator ani an dem ventralen Rande derselben besonders schön zur Ansicht gelangen. Der M. coccygeus ist beiderseits noch von der Fascia propria bedeckt; von derselben entspringen zarte Muskelstrata, welche zum Theil an der Sehnenplatte der Portio pubica des Levator ani sich inseriren, zum Theil dorsal von dieser Sehnenplatte hineinziehen, um zu den Steisswirbeln zu gelangen (Curvator coccygis), zum Theil aber in die Fascia coccygea (pelvina) selbst ausstrahlen (Tensor fasciae). Alle diese Bündel zusammen bilden den M. sacro-coccygeus anterior des Menschen. Die Portio pubica des Levator ani der einen Seite ist dorsal vom Mastdarm zum Theil durch eine gemeinsame Sehnenplatte mit der der andern Seite verbunden und an die ventrale Fläche der Steisswirbel angeheftet. Unmittelbar hinter dem Mastdarm aber gehen die Fasern der beiderseitigen Portio pubica theils ineinander über, theils überkreuzen sie sich. Gegen das Promontorium hin begrenzt sich die Sehnenplatte der Portio pubica mit einem scharfen, concaven Rande, wodurch zwei bis an die ventrale Fläche des letzten Kreuzwirbels hinaufragende, sehnige Zipfel zu Stande kommen (die Ligamenta sacro-coccygea anteriora von Luschka). Die Portio iliaca des Levator ani zieht caudal von der Portio pubica hinein und geht theils zu den letzten Steisswirbeln hin, theils zu einer Raphe, so dass die beiderseitigen Portiones iliacae des Levator ani zusammen ebenfalls eine einheitliche Fleischplatte, ein Diaphragma pelvis, bilden. Mit dem Mastdarm tritt nur die Portio pubica in nähere Beziehungen.

Es ist selbstverständlich, dass sich diese Verhältnisse, gerade so wie bei den Thieren, auch beim Menschen, unverändert auf den Beckenverschluss des Weibes übertragen lassen, worüber ich mich durch diesbezügliche Untersuchungen am weiblichen Becken überzeugt habe.

In Betreff der von Luschka (32) beschriebenen Ligamenta sacro-coccygea anteriora (Fig. IV, V, IX, X, *L. s. c. a.*) muss ich noch erwähnen, dass ich dieselben nach alledem als zwei bis zur ventralen Fläche des letzten Kreuzwirbels hinaufragende Zipfel der schon mehrmals erwähnten Insertionssehne der Portio pubica des levator ani auffassen muss. Zwischen diesen beiden Zipfeln begrenzt sich eben die beschriebene Sehnenplatte scharf mit einem nach oben concaven Rande (Fig. IV, V, IX, X), und zwischen diesem scharfen Rande und der ventralen Fläche des ersten Steisswirbels ist der Zugang zu jenem Canal, durch welchen das Ende der Arteria sacralis media durchtritt, welche bei langgeschwänzten Thieren sehr mächtig ist und an der ventralen Fläche des Schwanzes, genau in der Mittellinie, zwischen den beiden Mm. flexores caudae mediales, bis zur Schwanzspitze verlauft (S. 13 [105]).

Es ist klar, dass diese Beziehungen der Mm. sacro-coccygei anteriores zum Levator ani für die Function dieses Muskels nicht gleichgiltig sein können. Die Beziehungen der vorderen Steissmuskeln zur Fascia pelvina wurden bereits früher erörtert (S. 17 [109]).

Der Beckenboden des Schimpanse und des Orang-Utan.

Die Untersuchung des Beckenbodens der anthropoiden Affen ist für das Verständniss der vorhin besprochenen Verhältnisse äusserst lehrreich. Zuvor muss ich aber einige Thatsachen berühren, welche das knöcherne Becken des Schimpanse und überhaupt der menschenähnlichen Affen darbietet.

Es fällt vor allem auf, dass bei den Anthropoiden das Promontorium nur andeutungsweise vorhanden ist und das Kreuz- und Steissbein eine beinahe ebene Fläche bilden. Der Vergleich eines menschlichen Beckens mit dem Becken z. B. eines Schimpanse (beide von der dorsalen Seite betrachtet) zeigt, dass man aus einem menschlichen Becken das Becken eines Schimpanse herstellen könnte, wenn man an dem ersteren mit der einen Hand das Tuber ischiadicum, mit der andern die Spina iliaca posterior inferior fest anfassen und durch einen kräftigen Zug diese beiden Punkte weit von einander wegziehen würde. Dadurch würde auch die Entfernung der Spina iliaca posterior inferior von der Spina ischiadica eine viel grössere, und die Umrandung der Incisura ischiadica major, welche beim Menschen von einem tiefen Ausschnitt begrenzt wird und ein sehr stark gekrümmtes Bogenstück darstellt, würde dann (wie beim Schimpanse) ein Stück eines Kreises mit grossem Radius bilden. Etwas Ähnliches würde mit der Incisura ischiadica minor geschehen, so dass beide Incisurae ischidiacae nur mehr sehr flache Vertiefungen am dorsalen Rande des Darm- und Sitzbeins darstellen würden.

Umgekehrt könnte man aus dem Becken eines Schimpanse ein menschliches Becken darstellen wenn man mit der einer Hand das Sitzbein von der dorsalen Seite umfassen und fixiren und die Darmbeinschaufeln dann mit grosser Kraft, parallel mit sich selbst, dorsal zurückbiegen könnte. Dadurch würde aus der grossen und flachen Incisura ischiadica major des Schimpanse die kleine und tief eingeschnittene Incisura ischiadica major des Menschen werden, indem sich in Folge der angewandten Gewalt die Spina iliaca posterior inferior der Spina ischidiaca genähert hätte.

Diesbezügliche, von mir angestellte Messungen ergaben folgende Zahlen, aus welchen diese Verhältnisse ohne weiters ersichtlich sind.[1]

	Macaccus	Gorilla	Schimpanse	Orang-Utan	Hylobates[2]	Mensch ♂
Spina iliaca post. inf. — Tub. ischiadicum	6·5 *cm*	17·2 *cm*	13·8 *cm*	10·0 *cm*	6·5 *cm*	8·6 *cm*
Spina iliaca post. inf. — Spina ischiadica	4·0	10·0	9·8	6·2	5·0	5·5
Spina ischiadica — Tub. ischiadicum .	2·5	7·2	4·0	3·8	1·5	3·1

Das Darmbein ist aber mit dem Kreuzbeine fest verbunden, u. zw. so, dass eine Horizontale, welche man durch die beiden Spinae iliacae posteriores inferiores zieht, beim Menschen genau so wie bei den menschenähnlichen Affen durch die Mitte des dritten Kreuzwirbels geht. Es muss demnach, wenn man bei aufrecht fixirten Sitzbeinen die proximale Hälfte eines menschlichen Beckens ventral niederbeugt, oder bei aufrecht fixirten Sitzbeinen die proximale Hälfte des Beckens eines Schimpanse dorsal zurückbiegt, auch das Kreuzbein jedesmal mitgehen. Dementsprechend geht eine Gerade, mit welcher man die beiden Spinae ischiadicae mit einander verbindet, beim Menschen durch die Mitte des ersten Steisswirbels, während eine entsprechende durch die beiden Spinae ischiadicae des Beckens eines Schimpanse gezogene Gerade durch das distale Ende des vierten Steisswirbels zieht. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich die eigenthümliche Form des Beckenausganges der anthropoiden Affen, indem dort, wie überhaupt am ganzen Becken, die transversalen Durchmesser von den sagittalen Durchmessern an Länge bedeutend übertroffen werden. Die Messung ergibt folgende Zahlen für die Durchmesser des Beckeneinganges.[1]

[1] Vergleiche bezüglich der Grösse der einzelnen Skelette mit diesen Massen die Zahlen auf S. 28 [120]. An sämmtlichen gemessenen Skeletten sind die Epiphysen bereits verknöchert.

[2] Wahrscheinlich Mülleri. Konnte nicht genau bestimmt werden.

	Macaccus	Gorilla	Schimpanse	Orang-Utan	Hylobates	Mensch ♂
Conj. diagon. des Beckeneinganges . .	5·5 *cm*	17·4 *cm*	13·8 *cm*	12·7 *cm*	7·2 *cm*	12·8 *cm*
Conj. transv. des Beckeneinganges . .	4·3	11·7	9·0	10·0	4·3	13·5

Demgemäss ist auch die Steissgegend der menschenähnlichen Affen grundverschieden von der des ausgewachsenen Menschen. Infolge der früher erwähnten Stellung des Kreuz- und Steissbeins, wozu noch eine äusserst schwache Ausbildung der Gesässbacken kommt, sieht man beim Schimpanse und Orang-Utan zeitlebens das caudale Ende der Wirbelsäule durch einen äusserlich ohne weiters sichtbaren »Steisshöcker« angedeutet. Von diesem »Steisshöcker« führt eine sanft abfallende Ebene zur Afteröffnung, so dass der After caudal und etwas ventral von demselben liegt. Eine manuelle Untersuchung ergibt, dass das Ligamentum sacro-tuberosum beiderseits als ein straff gespannter Strang durch die Haut tastbar ist und das Gerüste bildet für die Weichtheile, welche den Beckenausgang im dorsalen Theil desselben verschliessen.

An dieser Stelle muss ich darauf hinweisen, dass das menschliche Becken, wenn es in Folge krankhafter Zustände abnormen Belastungsverhältnissen ausgesetzt ist, trotz »Vererbung« der menschlichen Beckenform, eine dem Becken der Anthropoiden ähnliche Form annehmen kann. Ich habe diese Beobachtung am kyphotischen Becken (Kyphose im oberen Brustsegment) und ganz besonders am Becken bei angeborener, dopppelseitiger Luxation des Oberschenkels gemacht.

a) **Das Diaphragma pelvis des Schimpanse** (Fig. XI). Was die Zahl der Wirbel der einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule des Schimpanse betrifft, so finde ich an vier Skeletten desselben übereinstimmend folgende Zahlenverhältnisse: 7 Halswirbel, 13 Brustwirbel, 4 Lendenwirbel, 5 Kreuzwirbel, 2—4 Steisswirbel. An sämmtlichen gemessenen Skeletten ist das Steissbein unvollständig. Der von mir selbst präparirte Schimpanse besitzt 5 Kreuzwirbel und 5 Steisswirbel. Eine Besichtigung der Beckenorgane zeigt, dass der Mastdarm als gerader Schlauch das Becken durchzieht. Die Präparation des Beckenbodens von der Beckenhöhle aus ergibt, dass von einer Linie, welche an der der Beckenhöhle zugewendeten Fläche des Schambeins beiderseits, knapp neben der Symphyse, vom Grunde des Beckens heraufzieht und dann in sanftem Bogen dorsal längs der Linea terminalis bis zur Beckenöffnung des Canalis obturatorius verlauft, beiderseits zarte Sehnenfäden entspringen (Fig. XI, *S. F.*). Dieselben sind der durchscheinenden Fascia obturatoria eingebettet und gehen etwa in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ *cm* von der Linea terminalis in eine dünne Muskelplatte über (Fig. XI, *P. p.*). Die Faserbündel derselben ziehen beiderseits, mit entsprechenden Muskelbündeln der andern Seite convergirend, am Mastdarm vorbei, dorsal gegen das Steissbein. Dorsal vom Mastdarm gehen diese Muskelbündel beiderseits wieder in Sehnenfäden über, welche sich mit entsprechenden Sehnenfäden der andern Seite vielfach durchkreuzen. Dadurch entsteht eine gemeinsame Sehnenplatte (Fig. XI, *S. pl.*), vermittelst welcher diese beiderseitigen Muskelplatten an die ventrale Fläche der letzten Steisswirbel angeheftet sind.

Diese gemeinsame Sehnenplatte begrenzt sich proximal mit einem scharfen, nach aufwärts concaven Rande, wodurch zwei sehnige Zipfel entstehen, welche bis an das caudale Ende der ventralen Fläche des letzten Kreuzwirbels hinaufragen (Lig. sacro-coccygeum anterius). Ohne weiters erkennt man in dieser paarigen Muskelplatte des Schimpanse den M. pubo-coccygeus der geschwänzten Säugethiere und die Portio pubica des Levator ani des Menschen. Man kann am M. pubo-coccygeus des Schimpanse sehr schön den Übergang dieses getrenntpaarigen Schwanzbeugemuskels der geschwänzten Säugethiere in die Portio pubica des menschlichen Diaphragma pelvis beobachten, indem beim Schimpanse dieser Muskel einerseits mittelst zarter Sehnenfäden direct hinaufreicht bis zur Linea terminalis des Beckens, andererseits aber seine getrenntpaarige Anlage dadurch zum Ausdruck gelangt, dass dorsal vom Mastdarm die Muskelbündel der beiderseitigen Portio pubica des Diaphragma pelvis des Schimpanse nicht wie beim Menschen zum grossen Theil bogenförmig auf die andere Seite übergehen, sondern durchwegs nur vermittelst sehniger Elemente miteinander verknüpft sind. Gleichwie beim Menschen kommt beim Schimpanse ein innigerer

Anschluss der Portio pubica an den Mastdarm nur durch aus glatten Fasern bestehende Muskellager zu Stande.

Ganz anders aber als beim Menschen gestalten sich beim Schimpanse die Verhältnisse des »Diaphragma pelvis« im dorsalen Antheile des Beckenausganges.

Hier bilden die schon früher erwähnten Ligamenta sacro-tuberosa (Fig. XI, L. s. t.) einen integrirenden Bestandtheil des Beckenverschlusses. Dieselben setzen sich beim Schimpanse beiderseits an den Rand der letzten zwei Kreuzwirbel und aller Steisswirbel, bis zur Steissbeinspitze herab, an, ja an der Steissbeinspitze gehen die Ligamenta sacro-tuberosa durch eine Verschmelzung ihrer medialen Ränder ineinander über und es entsteht dadurch eine Sehnenplatte. Überhaupt bilden die Ligamenta sacro-tuberosa ihrer ganzen Länge nach beiderseits den verdickten, lateralen Rand einer grossen sehnenartigen Platte, welche sich über die ganze Regio ano-coccygea und perinealis ausbreitet. Dadurch, dass der Processus falciformis des Ligamentum sacro-tuberosum beiderseits sehr stark entwickelt ist und an der lateralen Wand der Fossa ischiorectalis weit hinaufragt, wird es möglich, dass diese grosse, sehnenartige Platte mit ihrem ventralen Theile sich innig an die caudale Fläche des ventralen Diaphragma pelvis, nämlich des M. pubo-coccygeus anlegen kann.

An die der Beckenhöhle zugewendete Fläche des Ligamentum sacro-tuberosum, welches, wie erwähnt wurde, den lateralen, verdickten Rand jener grossen Sehnenplatte bildet, setzen sich beiderseits der ganzen Länge nach Muskelbündel an (Fig. XI, *P. i.*), welche an der lateralen Wand der Beckenhöhle, und zwar zum Theil von der Fascia obturatoria, dorsal vom Eingang in den Canalis obturatorius, zum Theil von der der Beckenhöhle zugewendeten Fläche der Spina ischiadica entspringen. Diese Muskelbündel bilden in ihrer Gesammtheit beiderseits eine zarte Muskelplatte und verhalten sich bei ihrer Insertion an die der Beckenhöhle zugewendete Fläche des Ligamentum sacro-tuberosum derart, dass sie vielfach in jene Sehnenplatte ausstrahlen, in welche ja der mediale Rand des Ligamentum sacro-tuberosum übergeht (Fig. IX, *P. i.*).

Es kommt demnach beim Schimpanse ein »Diaphragma pelvis« im dorsalen Antheile des Beckenausganges derart zu Stande, dass die medialen Ränder der Ligamenta sacro-tuberosa durch eine feste Sehnenplatte miteinander verbunden sind, und der laterale Rand des Ligamentum sacro-tuberosum seiner ganzen Länge nach durch eine dünne Muskelplatte an die laterale Wand der Beckenhöhle angeheftet ist, und zwar in einer Linie, welche sich vom Eingang in den Canalis obturatorius dorsal bis zur Spina ischiadica erstreckt. Dieses »Diaphragma pelvis«, welches in den dorsalen Antheil des Beckenausganges eingefügt ist, legt sich mit seinem ventralen Antheil fest an die caudale Fläche der ventralen Diaphragma pelvis, nämlich des M. flexor pubo-coccygeus, an, wodurch der ganze Beckenausgang des Schimpanse abgeschlossen wird.

Ich muss jene dünne Muskelplatte (Fig. XI, *P. i.*), welche an der lateralen Wand der Beckenhöhle, dorsal vom Canalis obturatorius bis zur Spina ischiadica entspringt und sich an die der Beckenhöhle zugewendere Fläche des Ligamentum sacro-tuberosum ansetzt, eben wegen dieser Ursprungsverhältnisse dem M. ilio-coccygeus der geschwänzten Säugethiere und der Portio iliaca des Levator ani des Menschen analog stellen, so dass also auch das Diaphragma pelvis des Schimpanse sich aus einer Portio pubica und aus einer Portio iliaca zusammensetzt.

Es ziehen demnach beim Schimpanse, infolge der hochgradigen Rückbildung des Schwanztheiles der Wirbelsäule, nur mehr die dorsalen Bündel der Portio iliaca zum Steissbeine hin (Fig. XI, *P. i.*), während die meisten ihrer Muskelbündel zum Steissbeine in gar keine Beziehung treten, sondern als Tensoren der früher erwähnten sehnenartigen Verschlussplatte des dorsalen Antheiles des Beckenausganges eine derartige Verlaufsrichtung angenommen haben, welche von den durch die Körperhaltung des Schimpanse bedingten Spannungsverhältnissen des Diaphragma pelvis erfordert wird.

Gegen den M. coccygeus trennt sich die Portio iliaca des Diaphragma pelvis des Schimpanse scharf ab, indem durch den zwischen beiden Muskeln gelegenen Spalt starke Nervenstämme und Gefässe durchtreten. Zwischen der Portio iliaca und dem M. coccygeus verlaufen beiderseits noch, wie bei den geschwänzten Säugethieren, die Schwanzbeugemuskeln, Mm. sacro-coccygei anteriores, welche ich beim Schimpanse auffallend wenig ausgebildet fand (Fig. XI, *M. s. c. a.*).

Das Diaphragma pelvis des Schimpanse ist im Vergleich zum Diaphragma pelvis des Menschen äusserst schwach entwickelt. Besonders ist dies in jenem Theile des Diaphragma pelvis der Fall, welcher sich zwischen Steissbein und dorsaler Mastdarmwand, entsprechend der Mittellinie, erstreckt. Dort ist das Becken nur durch eine doppelte Fascie (Sehne der Portio pubica und jenes sehnige Blatt, welches durch die Verschmelzung der beiden Ligamenta sacro tuberosa entstanden ist) verschlossen, an deren caudale Fläche sich schon das subcutane Fettgewebe anlegt (Fig. XI, *S. Pl.*).

b) **Das Diaphragma pelvis des Orang-Utan.** An vier Skeletten vom Orang-Utan finde ich je 7 Halswirbel, 12 Brustwirbel, 4 Lendenwirbel, 5 Kreuzwirbel und 2—3 Steisswirbel. An sämmtlichen gemessenen Skeletten ist das Steissbein unvollständig. Die beiden von mir selbst präparirten Orang-Utans haben 5 Kreuzwirbel und 4 Steisswirbel.

Die Untersuchung des Beckenbodens dieser beiden Orang-Utans ergab gegen alle meine Erwartungen ganz andere Verhältnisse, als ich sie beim Schimpanse vorfand, trotzdem die Form und gegenseitige Anordnung der Beckenknochen dieser beiden Affenarten annähernd dieselbe ist.

An beiden Orang-Utans konnte ich unzweifelhaft nachweisen, dass beiderseits an der lateralen Beckenwand von einer Linie, welche sich von der Symphyse dorsal beinahe bis ganz zur Spina ischiadica erstreckte und von der Linea terminalis etwa 1 *cm* weit entfernt war, eine zarte Muskelplatte entspringt. Die ventralen Faserbündel derselben haben die gleiche Verlaufsrichtung, indem sie beiderseits, am Mastdarm vorbei, zum Steissbein hinziehen. An beiden Orangs konnte ferner unzweifelhaft constatirt werden, dass diese Faserbündel dorsal vom Mastdarm, grösstentheils ohne sehnige Unterbrechung, bogenförmig auf die andere Seite übergehen und sich dabei zum Theil gegenseitig durchflechten, so dass der Mastdarm von rückwärts wie von einer breiten Schlinge umfasst wird. Die ventrale Fläche der letzten Steisswirbel ist von einer zarten Sehnenplatte bedeckt, welche sich mit einem scharfen, nach oben concaven Rande begrenzt (Fig. III), kurz das Diaphragma pelvis des Orang-Utans bietet dieselben Verhältnisse wie das Diaphragma pelvis des Menschen, nur sind die Muskelplatten beim Orang-Utan sehr dünn.

Es ist nun sehr auffallend, dass man einerseits beim Orang-Utan das Diaphragma pelvis beinahe in einer Ausbildung vorfindet, welche dem Menschen zukommt und bei diesem durch die aufrechte Körperhaltung bedingt ist, dass aber anderseits am Schimpanse und Orang-Utan, zwei so nahe verwandten Affenarten, eine so grundverschiedene Anordnung der Muskeln am Beckenausgange besteht.

Vielleicht ist der Grund hiefür in dem Verhältnisse der Länge der vorderen Extremitäten zur Länge des Körpers gelegen, indem sich bei den menschenähnlichen Affen diesbezüglich eine grosse Verschiedenheit zeigt.

Von mir in dieser Richtung angestellte Messungen, wobei mir besonders werthvoll scheint, dass das untersuchte Skelett des Orang-Utan und des Schimpanse beinahe dieselbe Grösse und Entwicklung zeigte, haben folgende Zahlen ergeben:[1]

	Macaccus	Gorilla	Schimpanse	Orang-Utan	Hylobates[1]	Mensch ♂
Länge des Humerus	13·4 *cm*	43·4 *cm*	29·5 *cm*	28·3 *cm*	23·5 *cm*	32·5 *cm*
Länge des Radius	13·7	34·0	26·0	31·6	26·3	24·3
Corpus+Metac.+3 Phalang.(Mittelfinger)	.	25·2	23·0	22·0	16·5	19·5
Gesammtlänge der oberen Extrem.	.	102·6	78·5	81·9	66·3	76·3
Femur	15·4	38·5	28·7	24·3	19·0	48·7
Tibia	14·2	31·0	21·5	18·3	16·2	40·0
Tibiaende – Boden	.	5·2	4·0	3·5	1·5	5 5
Gesammtlänge der unteren Extrem.	.	74·7	54·2	46·1	36·7	94·2
Abstand vom I. Brustwirbel bis zum oberen Rand Ades cetabulum femoris.	32·4	56·8	43·5	38·0	24·2	48 5
Abstand vom I. Brustwirbel bis zur Ferse.	.	131·5	97·7	84·1	60·9	142·7

[1] Siehe S. 25 [117]. 1.

Ich muss noch speciell auf das Verhalten der Humeruslänge zur Länge des Radius aufmerksam machen, indem beim Schimpanse der Radius an Länge dem Humerus nahe kommt, während beim Orang-Utan und noch mehr beim Hylobates der Radius an Länge den Humerus übertrifft.

Es ist aus dieser Tabelle ersichtlich, dass bei den Anthropoiden vom Gorilla angefangen sich die Länge der vorderen Extremitäten immer mehr der Länge des Abstandes vom ersten Brustwirbel bis zur Ferse nähert, so dass der letzte dieser vier Anthropoiden, der Hylobates, bei annähernd gestreckten Extremitäten eine Körperhaltung anzunehmen im Stande sein muss, welche der aufrechten Haltung sehr nahe kommt.

Es ist demnach die Vermuthung nicht ganz abzuweisen, dass der vorhin nachgewiesene Unterschied in dem Verhalten des Beckenbodens beim Schimpanse und beim Orang-Utan mit diesen Thatsachen zusammenhängt, und dass sich bei der Bildung des Diaphragma pelvis des Orang-Utan neben der Rückbildung des Schwanztheiles der Wirbelsäule bereits ein zweites Moment geltend gemacht hat, nämlich die mit der zunehmenden Länge der vorderen Extremitäten Hand in Hand gehende »Aufrichtung« des Körpers.

Bezüglich des Beckenverschlusses des Gorilla und Hylobates habe ich keine Erfahrungen.

Die Messungen wurden an Skeletten des k. und k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien vorgenommen. Den Herren Custos-Adjuncten Dr. v. Lorenz und Siebenrock danke ich für ihr freundliches Entgegenkommen.

Nachdem ich das Manuscript für diese Abhandlung bereits fertiggestellt hatte, erhielt ich am 28. September 1894 den Separatabdruck eines Vortrages, welchen Kollmann (26) auf der achten Versammlung der anatomischen Gesellschaft (Strassburg, 13.—16. Mai 1894) über »den Levator ani und den Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden« gehalten hat. Es gereichte mir zu grosser Befriedigung, dass die Ausführungen Kollmann's, welche sieben Seiten umfassen, mit der Auffassung, die ich aus meinen Untersuchungen gewonnen hatte, grundsätzlich übereinstimmen. Insbesondere stimme ich den Worten Kollmann's:... »und die Function (von Muskeln) wechselt gleichzeitig, denn Flexores caudae werden für den Verschluss des Beckens verwendet«... vollkommen bei, und ich möchte diese Sätze unverändert auch auf den Menschen anwenden. In einzelnen Punkten kann ich aber die Beobachtungen Kollmann's nicht bestätigen. Kollmann theilt »den Levator ani« bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden ein in:

»1. eine ventrale Portion von der Symphyse;

2. eine laterale Portion von der oberen Ecke der Symphyse bis zum Canalis obturatorius;

3. eine dorsale Portion von dem Canalis obturatorius bis zu der Symphysis sacro-iliaca.«

Die ventrale und laterale Portion des Levator ani der geschwänzten Affen reicht somit nach Kollmann bis zum Canalis obturatorius, genau so wie mein M. pubo-coccygeus. Kollmann theilt somit den M. pubo-coccygeus wieder in zwei Portionen: 1. in eine ventrale, 2. in eine laterale. Die dorsale Portion Kollmann's ist identisch mit meinem M. ilio-coccygeus. Mir war es niemals möglich, am M. pubo-coccygeus einen präformirten Spalt zu entdecken, durch welchen sich dieser Muskel hätte in eine »ventrale« und »laterale« Portion trennen lassen.

Weiter sagt Kollmann:

»Von diesem weiten Ursprungsgebiete aus zieht der Levator nach dem hinteren Abschnitte des Beckenausganges hin, um an zwei verschiedenen Stellen zu endigen: am Rectum und an den Caudalwirbeln.

Am Rectum endigt vorzugsweise die ventrale Portion, wobei sich ihre Fasern mit denjenigen des Rectococcygeus durchkreuzen, der bei dem Menschen bekanntlich als Varietät vorkommt. Die laterale und dorsale Portion verlassen das Becken vollständig und inseriren an den ersten Caudalwirbeln.«...

Dass die »dorsale Portion« (M. ilio-coccygeus) und die »laterale Portion« (des M. pubo-coccygeus) das Becken vollständig verlassen und sich an den ersten Caudalwirbeln inseriren, kann ich nur bestätigen, allein ich muss entschieden dafür eintreten, dass auch die »ventrale Portion», somit der ganze M. pubo-coccygeus des Grünaffen das Becken vollständig verlässt und sich an der ventralen Fläche der ersten Caudalwirbel

inserirt, und dass nirgends Faserbündel nachzuweisen sind, welche »am Rectum enden« oder überhaupt zum Rectum in eine nähere Beziehung treten. Ich habe schon früher betont, dass zwischen den beiderseitigen Mm. pubo-coccygei ein grosser, sagittaler Spalt bleibt, welcher, genau in der Medianlinie, von der Symphysis ossium pubisbis an die ventrale Fläche des Schwanzes verlauft. Durch diesen Spalt treten der Mastdarm, die Ausführungsgänge des Harn- und Geschlechtsapparates und das Afterschweifband aus dem Becken heraus. Diese Gebilde sind nur durch Bindegewebe an den medialen Rand des M. pubo-coccygeus angeheftet, so dass nach Abtragung dieses Bindegewebes der Mastdarm durch jenen Spalt durchgezogen werden kann, ohne dass Muskelbündel des M. pubo-coccygeus durchtrennt werden müssten. Eine stärkere Befestigung des Mastdarmes an den M. pubo-coccygeus geschieht erst durch den M. recto-coccygeus. Derselbe liegt nämlich in dem Winkel zwischen der Seitenwand des Mastdarmes und dem Musc. pubo-coccygeus, und indem er einerseits der Oberfläche des medialen Randes des M. pubo-coccygeus fest aufliegt, andererseits aber seine Fasern sich mit den Muskelbündeln des Mastdarmes durchkreuzen, kommt erst mittelbar ein inniger Anschluss des Mastdarmes an den Musc. pubo-coccygeus zu Stande. Ich glaube nicht,dass es vortheilhaft wäre, wenn bei einer jeden Contraction der Mastdarmwand der M. pubo-coccygeus, und umgekehrt bei jeder Beugebewegung des Schwanzes die Mastdarmwand in eine derartige Mitleidenschaft gezogen würde, wie es aus den Worten Kollmann's zu folgern ist.

Ich habe von vorneherein bei den Thieren dem Verhalten des M. pubo-coccygeus, speciell seines medialen Randes, zum Mastdarme eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt, nicht etwa, weil ich einen Übergang von Fasern des M. pubo-coccygeus in die Mastdarmwand bei denselben erwartet hätte; denn, soweit meine Erfahrungen reichen, besteht auch beim Menschen die Verbindung des M. levator ani mit dem Mastdarme nur darin, dass sich Längsbündel der Mastdarmwand theils an die Fascia pelvina ansetzen, theils zwischen die Fasern des M. levator ani eindringen und sich dort mit dem intermuskulären Bindegewebe verbinden, und dass dem M. recto-coccygeus der geschwänzten Säugethiere entsprechende Muskelbündel zwischen dem Mastdarm und dem Levator ani verlaufen und beide vielfach durchsetzen. Endlich löst sich von der dorsalen Wand des Mastdarmes ein dem Afterschweifband dieser Thiere entsprechendes Muskelstratum ab und heftet sich fest an die Endsehnenplatte der Portio pubica des Levator ani. So kommt es, dass beim Menschen an die der Beckenhöhle zugewendete Fläche des Levator ani (seiner Portio pubica) in der Nähe des Rectum stets ein aus glatten Elementen bestehendes Muskelstratum fest angeheftet ist. Ich musste oft, und zwar besonders vorne und seitlich vom Mastdarme, eine mehrere Millimeter dicke Schichte von glatten Muskelbündeln abtragen, bevor ich auf die Fasern des Levator ani stiess. Niemals gehen aber Fasern, die ihre Zugehörigkeit zum Levator ani durch ihre Querstreifung darthun, unmittelbar in die Mastdarmwand über. Trotzdem habe ich erwartet, dass bei den Thieren vom medialen Rande des M. pubo-coccygeus einzelne Fasern ventral vom Mastdarm, zwischen ihm und der Blase hineinziehen, analog dem »M. levator prostatae«, und darum habe ich dem Verhalten des medialen Randes des M. pubo-coccygeus so grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Allein ich konnte niemals auch nur eine Andeutung eines »Levator prostatae« bei den von mir untersuchten, geschwänzten Thieren nachweisen.

Auf die Worte Kollmann's, dass der M. recto-coccygeus beim Menschen nur hie und da als Varietät vorkommt, muss ich mit Treitz (48) erwidern:

»Ebensowenig kann er (M. recto-coccygeus) eine blosse Spielart sein, da er sich in jeder Leiche ohne Ausnahme vorfindet und seine Verhältnisse zu constant sind, als dass er die Bedeutung einer Zufälligkeit haben sollte.«

II. Die Musculi sacro-coccygei posteriores. (Mm. extensores caudae.)

Litteratur.

Die Kenntniss dieser Muskeln verdanken wir Günther (14), welcher die erste Beschreibung derselben gibt. In seinem Werke finden wir eine allerdings sehr ungenaue Abbildung dieser Muskeln auf Tafel 34, Fig. II_{19} und Taf. 35, Fig. III_{19}.

Günther schreibt:

»Musc. sacro-coccygei posteriores oder hintere Heiligbein-Kukuksmuskeln. Man findet zuweilen sehr dünne, muskulöse Fasern, welche an der hinteren Fläche des Os sacrum nach dem Os coccygis herabziehen, oder auch von der Spina ossis ilei posterior inferior entspringen und sich an das Kukuksbein befestigen.«

Ich möchte darauf hinweisen, dass schon Günther bei diesen Muskeln zwei Typen aufgefallen sind. Das einemal ziehen nach diesem Autor die Muskelfasern über die hintere Fläche des Os sacrum zum Kukuksbeine, also mehr in verticaler Richtung, das andere Mal kommen sie von der Spina iliaca posterior inferior, um (in mehr schräger Richtung, von aussen nach innen, unten) zum Kukuksbeine zu gelangen.

Wir werden auf diese wichtige Beobachtung Günther's noch zurückkommen.

Theile (47) schreibt über diese Muskeln:

»Auf der hinteren Fläche des Beckens nach unten finden sich zuweilen dünne, fleischige, von den übrigen Muskeln geschiedene Fasern, die sehnig von der hinteren Fläche des letzten Heiligbeinwirbels, oder des ersten Steissbeines, oder auch vom unteren, hinteren Darmbeinstachel (so in den Abbildungen) ausgehen und sich an der hinteren Fläche der unteren Steissbeine anheften. Der Muskel ist eine rudimentäre Wiederholung des bei mehreren Säugethieren stark ausgebildeten Schwanzstreckers.

Wirkung: zieht die Steissbeine etwas nach hinten.«

Bald darauf bestätigt Quain (41) das Vorkommen dieser Muskeln, indem er sagt:

»Slender muscular fibres had been mentioned as occasionelly found to extend over the lower part of the sacrum and coccyx apart from other muscles, and the name sacro-coccygeus posticus or extensor coccygis has been asigned them. They arise by tendinous fibres from the first piece of the coccyx or the last bone of the sacrum, or even at a higher point, and reaching downwards are fixed to the lower part of the coccyx. These have been considered a rudiment of the extensor of the caudal vertebrae of some animals.«

Luschka (32) hingegen erwähnt diese Muskeln nicht.

Sappey (43) berichtet ebenfalls nichts darüber.

Bei Henle (15) finden wir jedoch:

»Der M. sacro-coccygeus posticus soll aus dünnen Fasern bestehen, welche vom Kreuzbeine oder auch von der Spina iliaca posterior inferior zum Steissbeine herabgehen.

Nach Theile nimmt er von der hinteren Fläche des fünften Kreuz- und ersten Steissbeinwirbels seinen Ursprung. Wäre der Muskel typisch und der häufige Mangel desselben die Folge einer Verkümmerung, so müsste er in der Reihe der kurzen, aufsteigenden Rückenmuskeln eine dritte Abtheilung finden. Er ist aber bei Kindern keinesfalls häufiger als bei Erwachsenen und macht nach Günther's Abbildungen eher den Eindruck einer abnormen Portion des M. coccygeus.«

Dass Henle sich um diesen Muskel umgesehen hat, geht aus dem Hinweise auf das Vorkommen dieser Muskeln bei Kindern hervor.

Henle's Kritik über die Abbildungen Günther's ist allerdings gerechtfertigt, zum Glücke aber hat Günther diese Muskeln besser beschrieben als abgebildet.

Cruveilhier (7), der uns doch über den M. sacro-coccygeus anterior berichtet (S. 7 [99]), schweigt auffallender Weise über den M. sacro-coccygeus posterior gänzlich. Ebenso findet sich bei Hoffmann (20) davon keine Erwähnung.

Macalister (37) beschränkt sich auf die Worte:

»The post coccygeal portion is described by Gynther (Chirurg. Muskellehre).

The extensor coccygis is described by Theile and by Luschka in his paper on the pelvic fascia and is a rare muscle.«

Hyrtl (22) berichtet über diese Muskeln Folgendes:

»In einzelnen Fällen findet sich zwischen der hinteren Fläche des letzten Kreuzwirbels und dem letzten Steissbeinstücke ein paariger, sehniger Muskelstrang als Wiederholung des bei mehreren Säugethieren vorkommenden M. sacro-coccygeus posticus sive Extensor coccygis.«

Dieser Autor stellt, trotzdem er seine Beschreibung des Muskels mit den Worten beginnt: »in einzelnen Fällen«, den Musc. sacro-coccygeus posticus dennoch als den häufigeren hin, indem er noch sagt:

»Seltener stellt sich auch ein Curvator coccygis an der vorderen Steissbeinfläche ein.«

Krause (27) schreibt:

»Zuweilen ist ein M. sacro-coccygeus posticus s. extensor s. levator coccygis vorhanden, der von der hinteren Fläche des Os sacrum oder auch von der Spina posterior inferior ossis ilei zum Steissbeine verläuft. Er ist homolog dem M. extensor caudae lat. des Kaninchens.«

Krause wiederholt Günther beinahe wörtlich. Der Hinweis auf den Extensor caudae lateralis gerade des Kaninchens scheint mir deshalb nicht zutreffend, weil bei diesem Thiere sich ein Muskel an der Bildung der Schwanzstrecker betheiligt, für welchen wir beim Menschen und bei den Affen kein Analogon finden. Es ist dies der M. cutaneus maximus. (28.)

Testut (45), der die Mm. sacro-coccygei anteriores beschreibt (siehe oben S. 8 [100]), erwähnt die Mm. sacro-coccygei posteriores nicht.

Gegenbaur (11) schreibt über diesen Muskel:

»Der M. sacro-coccygeus posterior ist als eine dünne Muskelschichte auf der hinteren Fläche der Caudalwirbel zu finden. Er entspringt vom letzten Sacral- oder dem ersten Caudalwirbel und setzt sich an einem der letzten Caudalwirbel an. Der Ursprung kann sogar aufwärts gegen das Ligam. tub.-sacrum ausgedehnt sein.

Häufig wird der Muskel gänzlich vermisst.

Der Muskel ist das Rudiment eines bei geschwänzten Säugethieren ausgebildeten M. ext. s. lev. caudae.«

Langer (30) berichtet über die Mm. sacro-coccygei posteriores:

». . . . an der Rückseite dieser Gegend (liegt) der noch seltener (als der Sacro-coccyg. anticus) vorhandene Sacro-coccygeus posticus.«

Zum Schlusse ist noch die Arbeit Jacobi's (23) zu nennen. Wie schon erwähnt, hat Jacobi 56 Steissbeine Erwachsener und einige Embryonen auf diese Muskeln untersucht. Allein Jacobi's Resultat in Betreff der M. sacro-coccygei posteriores ist ein noch dürftigeres als das weiter oben (S. 8 [100]) Mitgetheilte in Betreff der Mm. sacro-coccygei anteriores.

Jacobi konnte nämlich in 56 Fällen ein einziges Mal einen M. sacro-coccygeus posterior nachweisen.

Ebenso findet Blum (4) an 16 untersuchten Leichen den M. sacro-coccygeus posterior einmal als ein Fleischbündel, welches von der dorsalen Fläche des letzten Kreuzwirbels zu den Seitentheilen des ersten und zweiten Steisswirbels hinzieht.

Anatomie der Mm. extensores caudae s. Mm. sacro-coccygei posteriores.

In Fig. X ist die caudale Körperhälfte eines *Cynocephalus hamadryas* (Mantelpavian) abgebildet, und zwar von der dorsalen Seite aus betrachtet.

Die Lendengegend ist von der starken Fascia lumbo-dorsalis (Fig. XII, *F. l. a.*) bedeckt, welche caudal in die Fascie des Schwanzes übergeht. Die Fascia lumbo-dorsalis ist zum Theile gespalten, zum Theile ganz abgetragen worden, und nun sieht man die Lendengegend, das Kreuzbein und den mächtigen Schwanz von Muskelmassen allenthalben bedeckt — das sind die Heber oder Strecker des Schwanzes.

Es sind hier, gerade so wie an der ventralen Fläche des Schwanzes, beiderseits zwei ziemlich complicirt aufgebaute Muskeln, welche das Heben des Schwanzes besorgen, und zwar:

a) der lange oder äussere Heber oder Strecker des Schwanzes, Musc. levator s. extensor caudae lateralis s. longus s. M. extensorius caudae lateralis;

b) der kurze oder innere Heber oder Strecker des Schwanzes, Musc. levator caudae medialis s. brevis s. M. extensorius caudae medialis.

a) Der Musculus extensor caudae lateralis (Fig. XII, *M. e. c. l.*). Das Präparat entstammt einem *Cynocephalus hamadryas*. Um diesen Muskel bis zu seinem cranialen Ende sichtbar zu machen, muss

die Fascia lumbo-dorsalis weit hinauf, bis zum zweiten Lendenwirbel, längs der Dornfortsätze gespalten und lateral umgeschlagen werden. (Fig. XII, links.) *Cynocephalus hamadryas* hat sieben Lendenwirbel.

An der uns jetzt zugewendeten Fläche der Fascia lumbo-dorsalis (Fig. XII, *F. l. d.*) sieht man von ihr Fleischbündel des M. longissimus dorsi (Fig. XII, *M. l. d.*) entspringen; zwischen den Dornfortsätzen und den Querfortsätzen der Lendenwirbel breiten sich die Muskelbündel des M. multifidus aus (Fig. XII, *M. m.*).

Gegenüber den entsprechenden Verhältnissen beim Menschen fällt auf, dass der M. multifidus hier sehr schlank ist, während er doch beim Menschen in jenem Theile, der am Os sacrum entspringt und sich auf die Lendengegend fortsetzt, am kräftigsten entwickelt ist und sogar noch vielfachen Zuwachs erhält durch mächtige Muskelbündel, welche von dem hinteren Darmbeinstachel und von der Fascia lumbo-dorsalis kommen. Beim Menschen füllt eben der M. multifidus den rinnenförmigen Raum, welcher medial von der Reihe der Dornfortsätze, lateral von dem dorsal weit vorspringenden Darmbeinhöcker und auf dem Grunde von der dorsalen Fläche des Kreuzbeins begrenzt wird, ganz aus.

Beim *Cynocephalus hamadryas* sieht man aber, wie sich ein mächtiger Muskel zwischen M. longissimus dorsi und M. multifidus einschiebt; derselbe kommt von der Gegend der Querfortsätze des dritten Lendenwirbels und zieht zum Schwanze. (Fig. XII, *M. e. c. c.*) Das ist der Extensor caudae lateralis.

Beim *Cynocephalus hamadryas* wird also der vorhin beschriebene Raum zwischen Dornfortsätzen und Darmbeinhöcker vom M. multifidus und M. extensor caudae lateralis zum Übertritte auf die dorsale Fläche des Schwanzes benützt.

Dadurch, dass in Folge der mächtigen Entwickelung des Schwanzes der M. extensor caudae lateralis bis zur Dorsalfläche des dritten Lendenwirbels hinaufreicht und sich gleichsam zwischen dem M. longissimus dorsi und dem M. multifidus einschiebt, kommt es, dass die Verhältnisse in dieser Gegend am langgeschwänzten Säugethiere auf den ersten Blick ganz anders erscheinen als beim Menschen.

Der laterale Schwanzstrecker entspringt somit von der dorsalen Fläche des 3.—7. Lendenwirbels, der Kreuzwirbel und Schwanzwirbel als ein langer Muskel. Vom lateralen Rande dieses Muskels löst sich in der Höhe des ersten Schwanzwirbels (Fig. XII, 1. *Z.*) bereits die erste Muskelzacke ab, welche bald in eine runde Sehne übergeht, die sich erst an dem Querfortsatze des vierten Schwanzwirbels inserirt.

Nun löst sich in der Regel, je einem Wirbel entsprechend, eine Muskelzacke nach der anderen ab, die Sehnen inseriren in derselben Reihenfolge, wie sie entstanden sind, an den Seitentheilen der Schwanzwirbel und zwar so, dass diejenige Sehne, welche sich früher loslöst, ventral von der nächstfolgenden liegt.

b) Der Musculus extensor caudae medialis (Fig. XII, *M. e. c. m.*) liegt zu beiden Seiten der Mittellinie, medial vom früher Besprochenen, in der directen Fortsetzung des M. multifidus.

In der Gegend des letzten Lendenwirbels ändert nämlich der Musc. multifidus plötzlich seinen Charakter, indem seine Faserbündel jetzt länger werden und nach dem Typus des M. semispinalis mehrere Wirbel überspringen (Fig. XII, *n.*). Etwa am fünften Schwanzwirbel werden seine Bündel wieder kürzer und ihre Anordnung ist jetzt eine solche, dass bei ihrer Contraction immer der hintere Wirbel gegen seinen Vordermann im Sinne der Streckung verschoben wird.

Es ist interessant zu verfolgen, wie überaus zweckmässig beim Menschen an der nach allen Richtungen beweglichen Halswirbelsäule der Typus der Mm. spinales, an der in ihrer Beweglichkeit schon mehr beschränkten Brustwirbelsäule der Typus der Mm. semispinales vorherrscht, und wie endlich an dem mächtigen Lendentheile der Wirbelsäule und am Kreuzbeine die Muskulatur sozusagen auf den Typus des Multifidus herabgesetzt ist. Bei den Thieren, wo auf das Kreuzbein noch ein so langer, nach allen Richtungen frei beweglicher Abschnitt der Wirbelsäule folgt, sieht man, dass sich der Multifidus nicht nur auf die dorsale Fläche des Schwanztheiles der Wirbelsäule fortsetzt, sondern auch entsprechend der wieder zunehmenden Beweglichkeit der Wirbelsäule seinen Charakter ändert.

Während der Musc. extensor caudae medialis eine Fortsetzung des Musculus multifidus ist, stellt der M. extensor caudae lateralis eine selbständige Muskelformation dar.

Interessant sind die Veränderungen, welche in diesen Verhältnissen beim kurzgeschwänzten Affen vor sich gegangen sind (Fig. XIII) (*Cynocephalus mormon* Erxl, Mandrill).

Vergebens sucht man hier im Bereiche der Lendengegend jenen Muskel, welcher sich bei *Cynocephalus hamadryas* (Fig. XII) zwischen Longissimus dorsi und Multifidus bis zur Dorsalfläche des zweiten Lendenwirbels hinauf eingeschoben hat, nämlich den M. extensor caudae lateralis. Um diesen Muskel zu finden, muss man weiter caudal suchen, an der Spina iliaca posterior superior. (Fig. XIII, *M. e. c. l.*) Er ist sehr schwach entwickelt und entspringt fleischig vom dorsalen Rande des Darmbeines, caudal von der Spina iliaca posterior superior, zum Theile auch noch von der Fascia lumbo-dorsalis, welche sich hier anheftet.

Caudal zerfällt er in mehrere Muskelzacken, welche bald in Sehnen übergehen, die sich der Reihe nach an den Seitentheilen des Schwanzes bis zur Schwanzspitze hinaus inseriren.

Andererseits aber ist die Muskelmasse, welche dem Extensor caudae medialis entspricht, äusserst mächtig entwickelt. Es scheint beim kurzgeschwänzten Affen die Streckbewegungen des Schwanzstummels in erster Linie der M. extensor caudae medialis zu beherrschen.

Dadurch, dass das vordere Ende des M. extensor caudae lateralis beim kurzgeschwänzten Affen auf die dorsale Kante des Darmbeines hinabgerückt ist, somit M. longissimus dorsi und M. multifidus wieder unmittelbar nebeneinander zu liegen kommen, nähern sich diese Verhältnisse schon sehr jenen, wie wir sie beim Menschen in dieser Gegend treffen, abgesehen davon, dass auch die mächtige Entwickelung des M. multifidus in der Lendengegend, wie man sie bei *Cynocephalus mormon* trifft, viel dazu beiträgt.

Es ist noch eine Gruppe von Schwanzmuskeln zu besprechen, welche man nach ihrer Function im Gegensatze zu den Beuge- und Streckmuskeln des Schwanzes als

III. Abzieher des Schwanzes (Musculi abductores caudae)

bezeichnet.

Bei jenen geschwänzten Thieren, welche ich untersucht habe, trifft man auf beiden Seiten von der Medianlinie zwei solche Muskeln:

1. den ventralen Abzieher des Schwanzes (Musc. abductor caudae ventralis s. Musc. ischio-coccygeus s. M. coccygeus) und
2. den dorsalen Abzieher des Schwanzes (Musc. abductor caudae dorsalis).

1. Der Musc. abductor caudae ventralis (Fig. V, VI, VII u. VIII) ist jener Muskel, der beim Menschen Musc. coccygeus genannt wird. Derselbe zeigt ein sehr interessantes Verhalten. Bei den untersuchten Thieren ist er noch ein kräftiger Muskel. Er entspringt als ein fleischiger Streifen an einem ganz flachen Knochenvorsprunge, welcher sich zwischen der Incisura ischiadica major und minor befindet, eben an jener Stelle, in deren Nähe man beim Menschen die verhältnissmässig stark entwickelte Spina ischiadica findet. Von dort zieht dieser Muskel medial und dorsal zu den Seiten des zweiten bis sechsten Caudalwirbels, so dass er am Ursprunge viel schmäler ist, als an der Insertion. Der M. coccygeus entspringt bei den Thieren zum Theil sehnig, und zwar derart, dass seine ventrale Fläche vom Ursprunge bis zur Insertion sich als eine durchwegs fleischige Platte darstellt. Besieht man aber die dorsale Fläche dieses Muskels, so findet man, dass beim Hunde alle, bei den geschwänzten Affen aber nur die proximalen Faserbündel mittelst einer kurzen Sehne von der flachen Erhabenheit des Sitzbeines entspringen. Ich finde hierin eine gewisse Analogie zwischen den geschwänzten Säugethieren einerseits und dem Menschen und den menschenähnlichen Affen andererseits, indem auch beim Menschen, wie bekannt, der Musc. coccygeus, von der ventralen Seite betrachtet, eine fleischige Platte darstellt, während an seiner dorsalen Fläche die sehnigen Elemente vorherrschen. Ein dem Ligamentum sacro-spinosum des Menschen und der menschenähnlichen Affen entsprechender Bandapparat konnte bei keinem der von mir untersuchten geschwänzten Säugethiere nachgewiesen werden, und die widersprechenden Angaben anderer Autoren beruhen möglicher Weise auf einem Irrthume.

Ich habe eine Reihe von Thierskeletten untersucht und bei sehr vielen das vollständige Fehlen der Spina ischiadica constatirt, z. B. bei den meisten Wiederkäuern; jedoch bei den Affen, den katzenartigen Raubthieren, ferners an Bären, Hunden, Elephanten, am Kameel, am Lama u. a. konnte ich eine Spina ischiadica nachweisen. Was von Vielen als solche bezeichnet wird, ist ein an jener Stelle zeitlebens persistirender Knochenvorsprung, an welcher in der Jugend sich die Fuge zwischen Darm- und Sitzbein befand. Dieser Knochenvorsprung ist aber nicht identisch mit der Spina ischiadica.

Das Fehlen oder die im Verhältnisse zum Menschen äusserst schwache Ausbildung der Spina ischiadica der Thiere einerseits und der Mangel eines Ligamentum sacro-spinosum bei denselben andererseits stehen gewiss in einem ursächlichen Zusammenhange, und zwar ist hier die Thatsache massgebend, dass die Wirbelsäule der Vierfüssler ganz anderen Belastungsverhältnissen ausgesetzt ist, als die des Menschen.

Beim Schimpanse und beim Orang-Utan ist ein, allerdings schwaches, Ligamentum sacro-spinosum vorhanden. Auffallend ist bei den menschenähnlichen Affen die schwache Ausbildung der Spina ischiadica; so fehlt dieselbe dem etwa mannshohen und äusserst kräftig gebauten Skelette des Gorilla im hiesigen k. k. naturhistorischen Hofmuseum beinahe gänzlich.

Es wäre noch die Frage zu erörtern, woraus sich das Ligamentum sacro-spinosum des Menschen und der menschenähnlichen Affen gebildet hat. In dieser Hinsicht bezeichnet schon Krause (29) dieses Band als einen sehnig gewordenen Theil des M. abductor caudae (ventralis). Dieser Ansicht muss man sich umso mehr anschliessen, indem am Musculus coccygeus sich vielleicht jene Elemente, welche in der Richtung des stärksten Zuges gelegen sind, in das straffgespannte Lig. sacro-spinosum umgewandelt haben.

Was den M. coccygeus des Menschen und sein Verhalten zum Lig. sacro-spinosum betrifft, so waren meine Beobachtungen durchwegs den Angaben Henle's (17 und 18) entsprechend. Ich habe den M. coccygeus niemals vermisst, wenn er auch mitunter beinahe ganz sehnig war. Eine blos einseitige Ausbildung desselben konnte ich nicht beobachten.

Ein Vergleich des M. abductor coccygis ventralis (M. coccygeus) des Menschen mit dem entsprechenden M. abductor caudae ventralis der geschwänzten Säugethiere ergibt, dass sich der M. abductor coccygis ventralis des Menschen vom dritten Kreuz- bis zum dritten Steisswirbel inserirt, während die Insertion dieses Muskels bei den geschwänzten Säugethieren ganz in den Bereich des Schwanzes fällt (vom zweiten bis sechsten Schwanzwirbel). Es könnte dieser Unterschied erstens dadurch zu Stande kommen, dass der M. coccygeus beim Menschen wegen der hochgradigen Rückbildung der Schwanzwirbelsäule mit seiner Insertion um einige Wirbel weiter gegen das Kopfende der Wirbelsäule hinaufgerückt ist (Wanderung). Vielleicht war dabei auch der Umstand massgebend, dass der Musc. coccygeus beim Menschen unter jene Muskeln mit einbezogen worden ist, welche als »Diaphragma pelvis« im Rahmen des Beckenausganges ausgespannt sind. Andererseits wäre es aber auch möglich, dass nicht der Musculus coccygeus mit seiner Insertion weiter gegen das Kopfende der Wirbelsäule hinaufgerückt ist, sondern dass Wirbel, welche bei den geschwänzten Säugethieren noch reine Schwanzwirbel sind, beim Menschen mit zur Bildung des Kreuzbeines herangezogen wurden. Dann müssten aber beim Menschen einige präsacrale Wirbel ausgefallen sein. Es lässt sich dies schwer entscheiden.

Was die Function des Musc. coccygeus beim Menschen anbelangt, so ergibt die Anordnung und der Verlauf seiner Faserbündel, dass durch eine beiderseitige Contraction desselben das Steissbein und das caudale Ende des Kreuzbeines ventral gehoben wird. Diese Einwirkung auf das caudale Ende des Kreuzbeines würde sich in einem Zurückweichen der Basis desselben in dorsaler Richtung äussern. Eine Abduction des Steissbeines bei einseitiger Contraction können natürlich nur jene Bündel des M. coccygeus bewirken, welche sich am Seitenrande der ersten drei Steisswirbel inseriren.

Kollmann (26) findet, dass der M. coccygeus seines »Grünaffen« sich noch am letzten Kreuzwirbel inserirt, was mit meinen Beobachtungen nicht übereinstimmt.

Blum (4) schreibt über den M. coccygeus: »Der wichtigste Abductor des Schwanzes beim Halbaffen ist der M. coccygeus. Während rechts der Muskel deutlich durch eine dreieckige Spalte in zwei Muskeln gespalten ist, wovon der cranialwärts gelegene in Folge seiner topographischen Lage dem Lig. spinoso-

sacrum beim Menschen entspricht, der andere aber als der dem M. coccygeus beim Menschen entsprechende anzusehen ist, ist links diese Trennung nur angedeutet.«

Ich konnte bei meinem Halbaffen und bei allen anderen untersuchten Thieren niemals finden, dass der M. abductor caudae durch irgend eine Spalte auch nur andeutungsweise in eine »craniale« und »caudale« Portion getheilt wäre. Auch die Annahme Blum's, dass der »cranial gelegene« Theil des Musc. coccygeus in Folge seiner »topographischen Lage dem Lig. sacro-spinosum des Menschen entspricht« ist nicht gut möglich. Denn dann müsste das gegenseitige Verhalten des M. coccygeus und des Lig. sacro-spinosum wirklich ein derartiges sein, wie es Blum beschreibt und abbildet. Er lässt den M. coccygeus gemeinsam mit dem Lig. sacro-spinosum an der Spina ischiadica entspringen und dann den M. coccygeus »caudal«, das Lig. sacro-spinosum »cranial« zum Kreuzbeine hinziehen, so dass zwischen diesen beiden Gebilden ein dreieckiger Raum wäre, »welcher durch Fett ausgefüllt ist«. Es ist diese Auffassung Blum's ganz neu und allen diesbezüglichen Angaben der Autoren widersprechend, nach welchen sich die Beziehungen des Ligamentum sacro-spinosum zu der dorsalen Fläche des M. coccygeus derart gestalten, dass die lateralen Bündel des M. coccygeus cranial und die medialen caudal von dem Bande zu liegen kommen, so dass das Ligamentum sacro-spinosum die dorsale Fläche des M. coccygeus kreuzt. Angenommen, dass wirklich ein solcher von Blum beschriebener und cranial gelegener zweiter M. abductor caudae ventralis bei Halbaffen nachgewiesen wäre, so könnte gerade wegen des zwischen diesen beiden Mm. abductores caudae ventrales bestehenden topographischen Verhältnisses unmöglich aus dem »cranialen M. abductor caudae ventralis« das Ligamentum sacro-spinosum des Menschen entstehen. Blum findet auch, dass der M. coccygeus an seinen 16 menschlichen Leichen dreimal nur einseitig entwickelt war, eine Beobachtung, die ich nicht bestätigen kann. Blum ergeht sich nun in folgende interessante Erörterung:

»Befremdend ist — und auf diese Frage möchte ich noch etwas genauer eingehen — die so auffallende quantitative Ungleichheit im Auftreten der einzelnen Schwanzmuskeln. Zunächst drängt sich der Gedanke auf, dass, nachdem einmal der Schwanz als functionirendes Organ geschwunden war, die gesammte Schwanzmuskulatur in gleicher Weise hätte rudimentär werden müssen, statt dessen aber finden wir heute jene grosse Verschiedenheit in dem Auftreten dieser Muskeln. Worauf beruht nun das? —«

Ich glaube, dass, soweit diese Frage überhaupt berechtigt erscheint, die Beantwortung derselben nicht so schwer fällt. Denn wenn auch der Mensch den M. coccygeus wegen der hochgradigen Rückbildung des Schwanztheiles seiner Wirbelsäule nicht mehr als Schwanzmuskel braucht, so benöthigt der Mensch, nachdem er einmal eine aufrechte Körperhaltung einnimmt, den M. coccygeus als integrirenden Bestandtheil seines Beckenverschlusses. Sehen wir ja auch zwei Schwanzbeugemuskeln der geschwänzten Säugethiere, den M. pubo-coccygeus und den M. ilio-coccygeus trotz der hochgradigen Rückbildung des menschlichen Schwanzes noch als kräftige Muskeln weiterbestehen und sich als »Diaphragma pelvis« in den Rahmen des Beckenausganges einfügen, was allerdings Blum bei seinen »Untersuchungen über die gesammte Steissbeinmuskulatur beim Menschen« entgangen ist.

Das Richtige hat entschieden Kollmann getroffen, wenn er nach der Untersuchung des Beckenbodens des Schimpanse zum Ausspruche kommt: .... »und die Function (von Muskeln) wechselt gleichzeitig, denn Flexores caudae werden für den Verschluss des Beckens und des Afters verwendet.«

Blum sucht aber die Erklärung für »die so auffallende quantitative Ungleichheit« in ganz anderen Umständen, welche er in den folgenden Sätzen darthut: „Sie beruht offenbar auf einer verschiedenen physiologischen Dignität der einzelnen Muskeln und auf einem verschiedenen Verhalten derselben zu ihrer Umgebung, das heisst zu Nachbarorganen, die ihren Einfluss bald in dieser, bald in jener Richtung zu bethätigen geeignet sind. So wird z. B. ein Muskel früher in's Schwanken gerathen, welcher a priori schon gering entwickelt und einer geringeren physiologischen Leistung fähig war als ein anderer, bei welchem jene Bedingungen nicht zutreffen.«

Auf diese Ausführungen Blum's muss ich erwidern, dass es eine »physiologische Dignität« im absoluten Sinne Blum's nicht gibt. Jeder Muskel wird sich auf derjenigen Höhe der Ausbildung und Functionstüchtigkeit befinden, welche, je nach der phylogenetischen Entwicklungsstufe, der durch die Organisation

und durch die mechanischen Verhältnisse des betreffenden Körpertheiles bedingten Inanspruchnahme desselben entspricht. Sobald es diese Umstände erfordern, so muss jeder Muskel, wenn er auch »a priori schon gering entwickelt« ist, sich zu der entsprechenden Functionstüchtigkeit aufschwingen. Andererseits wird auch der stärkste Muskel »in's Schwanken gerathen«, sobald der Einfluss dieser Umstände sich auf einer anderen Stufe der phylogenetischen Reihenfolge in entgegengesetzter Weise geltend macht. Das schliesst aber nicht aus, dass dieser gleiche Muskel auf einer späteren Stufe der phylogenetischen Reihe wieder als kräftiger Muskel zum Vorschein kommt! Ein schönes Beispiel hiefür ist der M. ilio-coccygeus! Derselbe ist bei den geschwänzten Säugethieren ein mächtiger Schwanzbeugemuskel, schwindet dann beim Schimpanse in Folge der hochgradigen Rückbildung des Schwanztheiles seiner Wirbelsäule bis auf einzelne, der Fascia obturatoria und pelvina eingestreute Muskelfasern, und kommt beim Menschen, beeinflusst durch seine aufrechte Körperhaltung, welche einen festen Verschluss des Beckens erheischt, als mächtige Fleischplatte am Beckenausgange wieder zum Vorschein.

Allerdings glaubt auch Blum an die Einwirkung »äusserer Verhältnisse«, was aus seinen Worten folgt: »Sicherlich spielen dabei, wie schon oben erwähnt, auch äussere Verhältnisse eine nicht unwichtige Rolle.«

Allein wie sich Blum diese »äusseren Verhältnisse« vorstellt, erhellt aus den darauffolgenden Worten:

»So erwächst dem M. coccygeus von Seiten des Ligamentum tuberoso-sacrum eine schützende Wand, welche ihn vor dem etwaigen Einflusse der immer mächtiger sich ausgestaltenden Gluteal-Massen zu schützen im Stande ist.«

Man darf annehmen, dass der M. coccygeus sich unabhängig von irgend einer »schützenden Wand«, ohne »in's Schwanken zu gerathen«, so lange halten wird, als seine Existenz als integrirender Bestandtheil des menschlichen Beckenbodens erfordert ist.

Infolge der Thatsache, dass der M. abductor caudae ventralis (coccygeus) des Menschen häufiger und in stärkerer Ausbildung vorkommt als der M. sacro-coccygeus anterior und posterior, stellt Blum folgenden Satz auf, trotzdem er früher ein Gesetz der »physiologischen Dignität« abgeleitet hat:

»Die Fähigkeit der Krümmung und Streckung« des Schwanzes ist dem Menschen schon viel früher verloren gegangen als die der Seitwärtsziehung (Abduction). Die beiden erstgenannten Functionen sind nur denkbar bei einer gelenkigen Verbindung der einzelnen Sacral- und Coccygealwirbel untereinander, und eine solche ist unter stetiger Verkürzung der gesammten Schwanzwirbelsäule dem Menschen, beziehungsweise Vormenschen, sicherlich längst verloren gegangen.«

Abgesehen davon, dass die Sacralwirbel auch der langgeschwänzten, ausgewachsenen Säugethiere untereinander durch Synostose gerade so fest verbunden sind, wie die Sacralwirbel des Menschen, und dass meiner Meinung nach eine syndesmotische Verbindung der Caudalwirbel eine Krümmung, Streckung und Abduction zulässt, wie dies auch bei einer gelenkigen Verbindung der Fall ist, werden diese Sätze Blum's schon durch die Thatsache ganz bedenklich erschüttert, dass beim Menschen nicht nur der M. abductor caudae ventralis (coccygeus), sondern auch zwei paarige Schwanzbeugemuskeln der geschwänzten Säugethiere, nämlich der M. pubo-coccygeus und der M. ilio-coccygeus, noch constant und in kräftiger Ausbildung vorkommen!

Auf Eines möchte ich noch aufmerksam machen, nämlich auf den Namen dieses Muskels. Allgemein ist in den Lehrbüchern der menschlichen Anatomie der Name: Musc. coccygeus üblich. Nun gibt es gar viele Muskeln, die auf diesen Namen Anspruch erheben könnten. In der Anatomie der Thiere, wo man die Schwanzmuskeln besser kennt, hat sich deshalb schon lange das Bedürfniss gezeigt, diesen Muskel gegenüber den anderen zahlreichen Schwanzmuskeln genauer zu bezeichnen. Der Name »M. ischio-coccygeus« hat sich darum für unseren Musc. coccygeus in der Anatomie der Thiere schon lange eingebürgert, ja die Franzosen gebrauchen diesen Namen schon in der menschlichen Anatomie.

Es wäre deshalb nur gerechtfertigt, diesen Muskel als M. ischio-coccygeus zu bezeichnen und den nichtssagenden Namen: »M. coccygeus« fallen zu lassen.

Einige Verwirrung hat Henle (16) in diese Sache gebracht, indem er die hintere, von der Fascia obturatoria entspringende Portion des Levator ani als M. ischio-coccygeus getrennt vom Levator ani beschreibt.

Siehe diesbezüglich S. 22 [114]. Ich habe diese Portion des Levator ani »Portio iliaca« genannt wegen der Analogie mit dem M. ilio-coccygeus der Thiere. In der That setzt sich ja auch beim Menschen noch diese Portion vermittelst der Fascia obturatoria fort bis zur Linea terminalis am Os ilium. Siehe S. 21 [113].

2. Der Musc. abductor caudae dorsalis. Bei den untersuchten Thieren finde ich an der dorsalen Fläche des Kreuzbeines und der ersten drei bis fünf Schwanzwirbel, unmittelbar dem Knochen anliegend, beiderseits noch einen Muskel. (Fig. XIV und XV.)

Derselbe entspringt, fächerförmig ausgebreitet, am dorsalen Rande des Darmbeines, zwischen der Spina iliaca posterior superior und inferior. Bei diesen Thieren ist nämlich der Abstand zwischen dem oberen und unteren hinteren Darmbeinstachel sehr gross. Ausserdem bekommt dieser Muskel noch Zuwüchse von den Gelenkfortsätzen der letzten zwei Kreuz- und des ersten Schwanzwirbels. (Fig. XII, XIII, XIV, XV, *M. a. c. d.*) Caudal verjüngt er sich allmälig und geht in eine runde Sehne über, welche sich an den Gelenkfortsätzen der ersten Schwanzwirbel inserirt. (Fig. XIV, *M. a. c. d.*)

Beim Hunde (Fig. XV, *M. a. c. d.*) finde ich den Muskel auffallend schwächer entwickelt als bei den Affen.

Es reicht somit dieser Muskel caudal nie weiter als bis zum vierten Schwanzwirbel, mag der Schwanz noch so lang sein; er ist deshalb als ein Muskel der Schwanzwurzel anzusehen, genau so wie der M. ischio-coccygeus sive abductor caudae (ventralis) an der ventralen Fläche der Schwanzwurzel, und man kann ihn deshalb auch M. abductor caudae dorsalis nennen.

Seine Wirkung ergibt sich ohne weiters: bei beiderseitiger Contraction wird der Schwanz dorsal flectirt, bei einseitiger abducirt.

Ich finde einen solchen Muskel nur bei »Leisering und Müller« (31) und bei »Suessdorf« (44*a*) angegeben, und doch interessirt gerade dieser Muskel in hohem Masse, denn ich werde zeigen, dass der Musculus abductor caudae dorsalis beim Menschen noch in der Regel naehzuweisen ist.

Ellenberger und Baum (9) beschreiben zwar unter dem Namen »M. abductor coccygis externus« einen Abductor des Schwanzes, welcher an der dorsalen Fläche des Schwanzes liegt; allein aus ihrer Beschreibung sowohl, als auch aus der diesbezüglichen Abbildung muss ich schliessen, dass diese Autoren unter dem Namen »M. abductor coccygis externus« die erste Zacke der Mm. intertransversarii (Fig. XIV, Mm. i.) verstehen, welches Muskelsystem beim Hunde sehr kräftig entwickelt ist.

Das System der

IV. Musculi intertransversarii caudae

am Schwanze dieser Thiere erwähne ich nur der Vollständigkeit halber, da ja aus leicht begreiflichen Gründen beim Menschen von diesen Muskeln kaum die Rede sein kann. (Fig. XII, XIII, XIV, XV, Mm. i.)

Die Mm. sacro-coccygei posteriores des Menschen.

Die Mm. sacro-coccygei posteriores des Menschen entsprechen jenen Muskeln der Thiere, welche man bei denselben an der dorsalen Fläche der Lendenwirbel, des Kreuzbeines und des ganzen Schwanzes findet, und welche die Dorsalflexion des Schwanzes besorgen.

Ich konnte ohne weiters auch an der dorsalen Fläche des menschlichen Kreuz- und Steissbeines Muskelbündel nachweisen, welche sich zweifelsohne als die Mm. sacro-coccygei posteriores erwiesen. Allein es drängte sich mir bald die Überzeugung auf, dass die verschiedenen Muskelbündel, welche ich immer und immer wieder in genau sich wiederholender Anordnung an den verschiedenen Präparaten vorfand, nicht alle gleichwerthig sein können. Schon die Ergebnisse der allerersten Untersuchungen forderten mich geradezu auf, diese verschiedenwerthigen Muskelbündel vergleichend anatomisch genauer zu bestimmen und zu deuten.

Die Präparation dieser Muskeln beim Menschen ist schwieriger als die der Mm. sacro-coccygei anteriores. Zunächst wird es sich darum handeln, wo die Mm. sacro-coccygei posteriores beim Menschen zu suchen sind.

Diesbezüglich muss ich daran erinnern, dass sich an der dorsalen Fläche des Kreuzbeines, beiderseits zwischen dem aufgetriebenen, verdickten Rande des Kreuzbeines und den Processus articulares spurii im Bereiche des vierten und fünften Kreuzwirbels eine rinnenartige Vertiefung befindet. Dieselbe wird dorsal vom Ligamentum sacro-tuberosum überbrückt.

Dieses Band hat, wie bekannt, die Gestalt eines Dreieckes, dessen Spitze am Sitzknorren angeheftet ist; hier sind seine Fasern dicht an- und übereinander zusammengedrängt; von da aus ziehen dieselben, fächerförmig sich ausbreitend, in aufsteigender Richtung medial. Die proximalen Fasern ziehen beinahe senkrecht hinauf zur Spina iliaca posterior superior, die mittleren und caudalen Fasern hingegen ziehen in nach abwärts immer mehr horizontaler Richtung zum Seitenrande des Kreuzbeines, heften sich zum Theile an die dort befindlichen Rauhigkeiten an, zum Theile aber zieht das Ligamentum sacro-tuberosum als eine zusammenhängende Platte an dem aufgetriebenen Rande des Kreuzbeines hinweg gegen die Mittellinie, bis zu den Processus articulares spurii des vierten und fünften Kreuzwirbels. Dort erst verschmilzt es mit dem die hintere Fläche des Kreuzbeines bedeckenden Perioste; es überbrückt somit die vorhin erwähnte, rinnenförmige Vertiefung an der dorsalen Fläche des Kreuzbeines.

Auf diese Thatsachen möchte ich besonders hingewiesen haben.

Cranial geht das Ligamentum sacro-tuberosum in jene Fascie über, welche die Rückenmuskeln scheidenartig umkleidet. Es communicirt somit der schlauchartig von der Fascie umschlossene Raum, in welchem die Rückenmuskeln liegen, caudal mit dem soeben erwähnten, rinnenförmigen, vom Ligamentum sacro-tuberosum überbrückten Raume, so dass z. B. bei einem Durchbruche eines Eiterherdes in die Fascienkapseln der Rückenmuskel der Eiter sich beiderseits hinabsenken kann bis zur Steissbeinspitze, was durch die Erfahrung bestätigt wird.

Schon der Umstand, dass der M. extensor caudae medialis bei den Thieren eine directe Fortsetzung des M. multifidus ist und der M. extensor caudae lateralis sich zwischen den M. multifidus und M. longissimus dorsi vom Schwanze her einschiebt, muss den Gedanken nahe legen, dass die hinteren Kreuz-Steissbeinmuskeln beim Menschen nirgends zu suchen sind, als in der vorhin beschriebenen, beiderseits an der dorsalen Fläche des Kreuzbeines gelegenen, rinnenartigen Vertiefung.

Um deshalb auf diese Muskeln zu kommen, schneidet man mittelst eines, gegen die Steissbeinspitze geführten Schnittes (Fig. XVII, *A B*) den M. glutaeus maximus bis auf das straffe Ligamentum sacro-tuberosum durch; auch dieses wird noch gespalten und die beiden Schnittränder werden mittelst Hacken auseinandergezogen. (Fig. XVI und XVII.)

Der mehrerwähnte Raum ist jetzt eröffnet, und in demselben findet man Fettgewebe, zahlreiche Gefässe, Nervenstämmchen und die Mm. sacro-coccygei posteriores. Ich war oft ganz überrascht von der mächtigen Entwicklung dieser letzteren.

Äusserst interessant ist nun die Deutung und Bestimmung dieser vorgefundenen Muskelbündel mit Hilfe der vergleichend anatomischen Untersuchungen!

Der M. extensor caudae medialis ist bei den Thieren eine directe Fortsetzung des M. multifidus auf die dorsale Fläche des Schwanzes. Demgemäss konnte ich in vielen Fällen beim Menschen die Bündel des M. multifidus in das Bereich des Steissbeines verfolgen. (Fig. XVI, *M. e. c. m.*) Ich musste deshalb diese Muskelbündel des Menschen als dem M. extensor caudae medialis der Thiere homolog ansprechen, und zwar habe ich Rudimente dieses Muskels an 60 männlichen Leichen 37mal, und an 40 weiblichen Leichen 24mal gefunden. In einigen anderen Fällen waren nur mehr Sehnenfäden vorhanden.

Was den M. extensor caudae lateralis der Säugethiere anbelangt, so zeigt derselbe je nach der Entwicklung des Schwanzes ein verschiedenes Verhalten.

Beim Känguruh, welches seinen mächtigen Schwanz beinahe als eine fünfte Extremität benützt, reicht das gegen den Kopf hin gelegene Ende dieses Muskels bis zur dorsalen Fläche der letzten zwei Brustwirbel, bei den langgeschwänzten Affen und beim Hunde reicht dasselbe nur mehr bis zur dorsalen Fläche der mittleren Lendenwirbel (Fig. XII, *M. e. c. l.*) und bei den kurzgeschwänzten Affen ist das proximale Ende dieses Muskels schon auf die Spina iliaca posterior superior hinabgerückt. (Fig. XIII, *M. e. c. l.*)

Beim Menschen endlich finde ich häufig von dem Perioste der dorsalen Fläche des zweiten, gewöhnlich aber des dritten Kreuzwirbels, einen zarten Muskel entspringen, welcher, mit dem der anderen Seite unter spitzem Winkel convergirend, bis zur Steissbeinspitze hinzieht und zu den Seitentheilen der einzelnen Steisswirbel Bündel abgibt. (Fig. XVII, *M. e. c. l.*)

Ich musste diesen Muskel des Menschen dem M. extensor caudae lateralis der Thiere homolog stellen. Der Umstand, dass dieser Muskel mit seinem cranialen Ende beim Menschen noch tiefer gegen das caudale Ende der Wirbelsäule herabgerückt ist, ist lediglich eine Folge der beim Menschen noch weiter vorgeschrittenen Rückbildung des Schwanztheiles der Wirbelsäule; es liegt somit hier die unterste Stufe der bis zum Känguruh fortlaufenden Reihe vor.

Ich konnte den M. extensor coccygis lateralis beim Menschen an 60 männlichen Leichen 32mal und an 40 weiblichen Leichen 16mal nachweisen, in einigen anderen Fällen waren nur mehr entsprechende, bis zur Steissbeinspitze verlaufende Sehnenfäden zu constatiren.

Bei meinen Untersuchungen ist mir jedoch bald aufgefallen, dass ausser den beiden beschriebenen rudimentären Muskeln an der dorsalen Fläche des Kreuz- und Steissbeines des Menschen häufiger, ich möchte sagen in der Regel, beiderseits noch ein Muskel vorkommt. (Fig. XVI, XVII, *M. a. c. d.*) Derselbe entspringt mehr lateral als der M. extensor caudae lateralis, jedoch von der dorsalen Fläche des vierten Kreuzwirbels. Seine Bündel ziehen, indem sie stets die ventrale Fläche des M. extensor coccygis lateralis kreuzen (Fig. XVII), zu den Seitentheilen des ersten oder zweiten Steisswirbels, jedoch niemals bis zur Steissbeinspitze.

Die bezüglichen Untersuchungen an den Thieren haben ergeben, dass bei denselben an der dorsalen Fläche des Kreuzbeines beiderseits ein ganz ähnlicher Muskel entspringt und, dem Knochen unmittelbar aufliegend, stets zur Schwanzwurzel hinzieht. Es wurde dieser Muskel früher (S. 38 [130]) unter dem Namen »M. abductor caudae dorsalis« beschrieben, und ich brauche nur hinzuzufügen, dass ich diesen beim Menschen so häufig vorkommenden hinteren Kreuz-Steissbeinmuskel dem M. abductor caudae dorsalis homolog stellen musste. Ich konnte denselben an 60 männlichen Leichen 53mal und an 40 weiblichen Leichen 34mal nachweisen. Wiederum waren ausserdem in einigen Fällen nur Sehnenfäden vorhanden, welche genau dem M. abductor caudae dorsalis entsprachen.

Dass der M. abductor coccygis dorsalis beim Menschen so häufig vorkommt, erklärt sich daraus, dass das Insertionsgebiet dieses Muskels bei den geschwänzten Säugethieren, nämlich die ersten Schwanzwirbel, auch beim Menschen noch in der Regel gut ausgebildet ist.

Der Umstand, dass bei allen jenen von meinen 110 Präparaten, an welchen der M. abductor coccygis dorsalis und der M. extensor coccygis lateralis zugleich vorkommen, der dorsal verlaufende Muskel stets bis zur Steissbeinspitze und der ventral von ihm verlaufende stets nur bis zum ersten oder zweiten Steisswirbel hinzieht, und dass niemals das Umgekehrte der Fall ist, bildet meiner Meinung nach ein gewichtiges Argument für die Richtigkeit meiner, diese einzelnen Muskeln betreffenden Ansicht.

Diese dorsalen Steissmuskeln des Menschen combiniren sich derart, dass, wie gesagt, am häufigsten der M. abductor coccygis dorsalis nachzuweisen ist. Neben diesem Muskel findet man oft an demselben Präparate entweder noch den M. extensor coccygis lateralis und medialis, oder nur einen von beiden.

Bemerkenswerth ist, dass schon Günther (14), welcher die Mm. sacro-coccygei posteriores zuerst beim Menschen beschrieben hat, ein verschiedenes Verhalten derselben beobachtet hat. Er sagt nämlich, dass »diese dünnen, muskulösen Fasern entweder an der hinteren Fläche des Os sacrum nach dem Os coccygis herabziehen oder auch von der Spina ossis ilei posterior inferior entspringen und sich am Kukuksbeine befestigen«.

Nach Günther beschreibt Theile (46) diese Muskeln,

. . . »die sehnig von der hinteren Fläche des letzten Heiligbeinwirbels oder des ersten Steissbeines oder auch vom unteren hinteren Darmbeinstachel ausgehen« . . .

Krause (27) und Gegenbaur (11) machen die gleiche Beobachtung in Betreff des Ursprunges der Mm. sacro-coccygei posteriores, was mir ebenfalls als ein Beleg für die Richtigkeit meiner Ausführungen gilt. An den von mir untersuchten Kindesleichen konnte ich zwar durchwegs Sehnenfäden nachweisen, welche an der dorsalen Fläche des Steissbeines bis zur Steissbeinspitze verliefen — an zwei Fällen wurde auch die Anwesenheit von Muskelfasern an der dorsalen Fläche des zweiten und dritten Steisswirbels mit Hilfe des Mikroskopes constatirt — allein eine nähere Deutung dieser vorgefundenen Muskelbündel war mir wegen der Kleinheit der Präparate nicht möglich.

Ein ähnliches Verhalten wie an den Kindesleichen zeigten die Mm. sacro-coccygei posteriores beim Schimpanse und Orang-Utan.

Die folgende Tabelle soll die Art und Weise des Vorkommens der einzelnen hinteren Steissbeinmuskeln des Menschen darthun und statistisch zeigen, wie oft an 100 Leichen [1] der M. abductor coccygis dorsalis allein vorkommt, und wie oft er mit den beiden Extensoren zugleich oder nur mit einem von beiden combinirt ist, und wie oft keiner von den M. sacro-coccygei posteriores nachzuweisen ist.

M. abduct. cocc. dors.	M. extens. cocc. med.	M. extens. cocc. later.	M. abduct. cocc. dors.	M. extens. cocc. med.	M. extens. cocc. later.	M. abduct. cocc. dors.	M. extens. cocc. med.	M. extens. cocc. later.	M. abduct. cocc. dors.	M. extens. cocc. med.	M. extens. cocc. later.
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0			
0	0	0	0	0	0	1	1	0	87	58	43

Auf Grund dieser Thatsachen glaube ich mich auch in Betreff der Mm. sacro-coccygei posteriores des Menschen zur Annahme berechtigt, dass dieselben als in der Regel vorkommende Gebilde zu betrachten sind und Elemente des M. extensor caudae lateralis, des M. extensor caudae medialis und des M. abductor caudae dorsalis der geschwänzten Säugethiere enthalten.

Die Ergebnisse meiner vergleichend anatomischen Untersuchungen über die Steissbeinmuskeln des Menschen können daher kurz in folgende Sätze zusammengefasst werden:

I. Beim Menschen sind noch alle Muskeln nachzuweisen, durch deren Contraction bei den geschwänzten Säugethieren die Dorsalflexion, die Abduction und die Ventralflexion des Schwanzes herbeigeführt wird.

II. Die hochgradige Rückbildung des Schwanztheiles der menschlichen Wirbelsäule im Vereine mit der aufrechten Körperhaltung des Menschen bilden das ursächliche Moment dafür, dass die Schwanzmuskeln beim Menschen zum Theile nur mehr in rudimentären

[1] Die letzten zehn der von mir untersuchten Steissbeine sind in dieser Tabelle nicht berücksichtigt worden.

Andeutungen vorhanden sind, zum Theile aber ihre Form sowohl, als auch ihre Function verändert haben.

III. Von diesen Rückbildungs- und Umbildungsprocessen sind die einzelnen Gruppen der Schwanzmuskeln beim Menschen derart betroffen, dass:

a) alle Extensoren des Steissbeines (M. extensor coccygis lateralis und M. extensor coccygis medialis) rudimentäre Muskeln geworden sind;

b) von den Abductoren des Steissbeines der M. abductor coccygis dorsalis in rudimentärer Form vorhanden ist, der M. abductor coccygis ventralis aber einen ziemlich kräftigen Muskel darstellt, welcher als integrirender Bestandtheil des Beckenbodens in das »Diaphragma pelvis« einbezogen worden ist;

c) von den Flexoren des Steissbeines der M. flexor coccygis lateralis und der M. flexor coccygis medialis ebenfalls in Rückbildung begriffen sind, während man den M. pubo-coccygeus und den M. ilio-coccygeus als kräftige Muskeln vorfindet. Diese zwei letztgenannten paarigen Schwanzbeugemuskeln der geschwänzten Säugethiere vereinigen sich beim Menschen, von beiden Seiten kommend, in der Mittellinie zu je einer starken Fleischplatte, wodurch das »Diaphragmapelvis« des Menschen zu Stande kommt.

Wie verhalten sich nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen über »die Steissbeinmuskeln des Menschen« zu der Frage, ob es jemals geschwänzte Menschen gegeben hat oder ob wir berechtigt sind, uns den »Urmenschen« als einen geschwänzten Menschen vorzustellen?

Alle Angaben über das Vorkommen geschwänzter Menschen haben sich entweder als Märchen oder als Verwechslungen mit Neubildungen oder angeborenen Missbildungen herausgestellt, so dass auch heute noch der Satz von His (20): »Bis jetzt gibt es kein Beispiel eines Schwanzes mit überzähligen Wirbeln« für den Menschen volle Giltigkeit besitzt.

In Übereinstimmung mit diesen Thatsachen glaube ich auch auf Grund meiner Beobachtungen zu der Annahme berechtigt zu sein, dass beim Menschen, nachdem sein M. pubo-coccygeus und ilio-coccygeus den Charakter getrennt-paariger, reiner Skelettmuskeln abgelegt und sich als einheitliche Verschlussplatten in den Rahmen des Beckenausganges eingefügt haben, das Vorkommen einer Schwanzbildung ausgeschlossen ist. Nachdem aber die Bildung des »Diaphragma pelvis« des Menschen mit der allmäligen Annahme der aufrechten Körperhaltung Hand in Hand gegangen sein muss, so folgt, dass dem Menschen von der Zeit ab, als er sich durch seine Körperhaltung von den Säugethieren so wesentlich unterscheidet, die Möglichkeit des Besitzes eines echten, äusserlich wahrnehmbaren und mit dem entsprechenden Muskelapparate ausgestatteten Schwanzes abgesprochen werden muss. Ja ich muss nach Allem die Rückbildung des Schwanztheiles der Wirbelsäule als eine unerlässliche Vorbedingung für die Annahme der aufrechten Körperhaltung erklären.

Am Schlusse meiner Abhandlung muss ich noch dem Herrn Hofrathe Toldt den gebührenden Dank aussprechen für die vielfachen Anregungen und für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mich bei meinen Untersuchungen in jeder Hinsicht unterstützt hat.

Dankbar muss ich noch hervorheben, dass Herr Hofrath v. Hofmann und Herr Professor Weichselbaum mir durch die freundliche Überlassung von Materiale die Arbeit unendlich erleichtert haben.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Bezeichnungen, die an mehreren Figuren wiederkehren.

A. Schw. Afterschweifband.
F. Fascia obturatoria.
F. c. Fascia propria des M. coccygeus.
F. l. d. Fascia lumbo-dorsalis.
F. s. III. Foramen sacrale tertium.
L. s. c. a. Ligamentum sacro-coccygeum anterius.
L. s. sp. Ligamentum sacro-spinosum.
L. s. t. Ligamentum sacro-tuberosum.
M. a. c. d. Musculus abductor caudae (coccygis) dorsalis.
M. c. Musculus coccygeus (abductor caudae ventralis).
M. e. c. l. Musculus extensor caudae (coccygis) lateralis.
M. e. c. m. Musculus extensor caudae (coccygis) medialis.
M. fl. c. l. Musculus flexor caudae lateralis.
M. fl. c. m. Musculus flexor caudae medialis.
M. g. m. Musculus glutaeus maximus.
M. i. c. Musculus ilio-coccygeus.
M. l. d. Musculus longissimus dorsi.
M. m. Musculus multifidus.
Mm. i. Musculi intertransversarii caudae.
M. o. i. Musculus obturator internus.
M. p. Musculus piriformis.
M. p. c. Musculus pubo-coccygeus.
M. r. c. Musculus recto-coccygeus.
M. s. c. a. Musculus sacro-coccygeus anterior.
P. i. Portio iliaca des Musc. levator ani.
P. p. Portio pubica des Musc. levator ani.
R. Rectum.
S. o. p. Symphysis ossium pubis.
S. Pl. Gemeinsame Endsehnenplatte des Musc. pubo-coccygeus, beziehungsw. der portio pubica des Musc. levator ani.
Str. Muskelstreifen, welcher die gemeinsame Sehnenplatte der Musc. pubo-coccygeus, beziehungsw. der beiderseitigen Portio pubica des Musc. levator ani caudal begrenzt.
V. c. I. Vertebra caudalis prima.
V. l. VII. Vertebra lumbalis septima.
V. s. I. Vertebra sacralis prima.
V. s. III. Vertebra sacralis tertia.
x. Laterale Lamelle, welche sich von der gemeinsamen Endsehnenplatte des Musc. pubo-coccygeus beiderseits abspaltet, um sich zwischen den Musc. flexor caudae medialis und den Musc. flexor caudae lateralis einzusenken.

Fig. 1. Das caudale Körperende eines *Cynocephalus hamadryas* (Mantelpavian), von der ventralen Seite betrachtet. Die ventrale Beckenhälfte ist mittelst eines durch die Darmbeinstiele hinter den Pfannengruben geführten Sägeschnittes entfernt.
l. Die laterale Portion und
m. die mediale Portion, in welche sich das Faserbündelsystem des M. flexor caudae medialis, von den einzelnen Schwanzwirbeln entspringend, theilt.

» 2. Das caudale Körperende eines *Cynocephalus mormon* Erxl (Mandrill), von der ventralen Seite betrachtet. Die ventrale Beckenhälfte ist mittelst eines durch die Darmbeinstiele hinter den Pfannengruben geführten Sägeschnittes entfernt.

» 3. Das caudale Ende des Kreuzbeins und das Steissbein eines jungen, weiblichen Orang-Utans, von der ventralen Seite betrachtet.

» 4. Die caudale Hälfte des Kreuzbeins und das Steissbein eines 23jährigen, nicht sehr muskulösen Mannes, von der ventralen Seite betrachtet.

» 5. Die caudale Hälfte des Kreuzbeins und das Steissbein eines 37jährigen, ziemlich stark muskulösen Mannes, von der ventralen Seite betrachtet. Der M. sacro-coccygeus anterior ist auf der rechten Seite kräftiger entwickelt, als auf der linken.

» 6. Die caudale Hälfte des Kreuzbeins und das Steissbein eines 29jährigen, stark muskulösen Mannes, von der ventralen Seite betrachtet. Die oberflächlichen Bündel des Musc. sacro-coccygeus anterior sind abgetragen, so dass die tiefen, zu den einzelnen Steisswirbeln hinziehenden Portionen der Mm. sacro-coccygei anteriores sichtbar sind.
I. Insertionsstelle der Portio iliaca des Musc. levator ani.

» 7. Beckenboden eines grossen, muskulösen Hundes, von der proximalen Seite gesehen.
Pr. Prostata.
Bl. Rest der am Blasenhalse abgeschnittenen Harnblase. Es ist der Eingang in die Pars prostatica der Urethra sichtbar.

Fig. 8. Beckenmuskeln desselben Hundes. Die linke laterale Beckenwand ist mittelst eines durch den linken Darmbeinstiel, hinter der Pfannengrube, und eines durch die Symphysis ossium pubis geführten Sägeschnittes abgetragen worden.

C. c. p. Corpus cavernosum penis.

d. B. Durchschnittene Bündel des Musc. sphincter ani externus, welche sich an der Fascia caudae inseriren.

M. b. cav. Musculus bulbo-cavernosus.

M. i. cav. Musculus ischio-cavernosus.

M. sph. Musculus sphincter ani externus.

U. Urethra.

Ursp. Die Bündel des M. flexor caudae medialis setzen sich zum Theil an die dorsale Fläche der gemeinsamen Endsehnenplatte des Musc. pubo-coccygeus an, zum Theil entspringen sie von derselben.

» 9. Beckenboden eines 29jährigen, stark muskulösen Mannes. (Die dorsale Beckenwand ist in Fig. 6. separat abgebildet.) Die craniale Hälfte des Beckens sammt den Weichtheilen ist durch einen unterhalb des Canalis obturatorius geführten horizontalen Sägeschnitt abgetragen worden.

b. Ursprungslinie des Musc. levator ani.

Bl. Harnblase (Querschnitt).

O. Die oberflächlichen Bündel des Musc. sacro-coccygeus anterior, welche in die gemeinsame Endsehnenplatte der beiderseitigen Portio pubica des Musc. levator ani ausstrahlen.

T. Die tiefen Bündel des Musc. sacro-coccygeus anterior, welche zu den Steisswirbeln hinziehen.

y. Durchschnitte von Längsbündeln, welche sich von der Seitenwand des Mastdarm ablösen, um sich theils an die Fascia pelvina zu inseriren, theils zwischen den Bündeln des Musc. levator ani zu verlieren. Der Musc. recto-coccygeus ist dadurch freigelegt worden.

» 10. Beckenboden eines mittelmässig stark gebauten, 18jährigen Mannes. Die proximale Beckenhälfte sammt den Weichtheilen ist in diesem Falle durch einen oberhalb des Foramen obturatum geführten, horizontalen Sägeschnitt abgetragen worden. Die Symphysis ossium pubis ist durchtrennt und die beiden Schambeine sind auseinandergezogen.

F. o. Foramen obturatum.

» 11. Beckenboden eines halb ausgewachsenen, weiblichen Schimpanse.
Die rechte laterale Beckenwand ist mittelst eines durch den rechten Darmbeinstiel, hinter der Pfannengrube des Oberschenkelkopfes, und eines durch die Symphysis ossium pubis geführten Sägeschnittes abgetragen.

» 12. Das caudale Körperende eines *Cynocephalus hamadryas* (Mantelpavian) von der dorsalen Seite betrachtet. Die ventrale Hälfte des Beckens ist mittelst eines durch die Darmbeinstiele, hinter den Pfannengruben geführten Sägeschnittes abgetragen worden.

n. Übergang des Musc. multifidus in den Musc. extensor caudae medialis.

1. Z. Die erste Muskelzacke, welche sich vom lateralen Rande des Musc. extensor caudae lateralis ablöst.

» 13. Das caudale Körperende eines *Cynocephalus mormon* Erxl (Mandrill) von der dorsalen Seite gesehen. Die ventrale Beckenhälfte ist mittelst eines durch die Darmbeinstiele, hinter den Pfannengruben geführten Sägeschnittes abgetragen worden.
Links ist der Musc. abductor caudae dorsalis, rechts der Musc. extensor caudae lateralis durch einen Hacken hervorgezogen.

» 14. Regio lumbo-sacralis des *Cynocephalus hamadryas* (Mantelpavian) von der dorsalen Seite betrachtet.

» 15. Regio lumbo-sacralis eines grossen Hundes von der dorsalen Seite betrachtet.

a. Acetabulum für das Caput femoris.

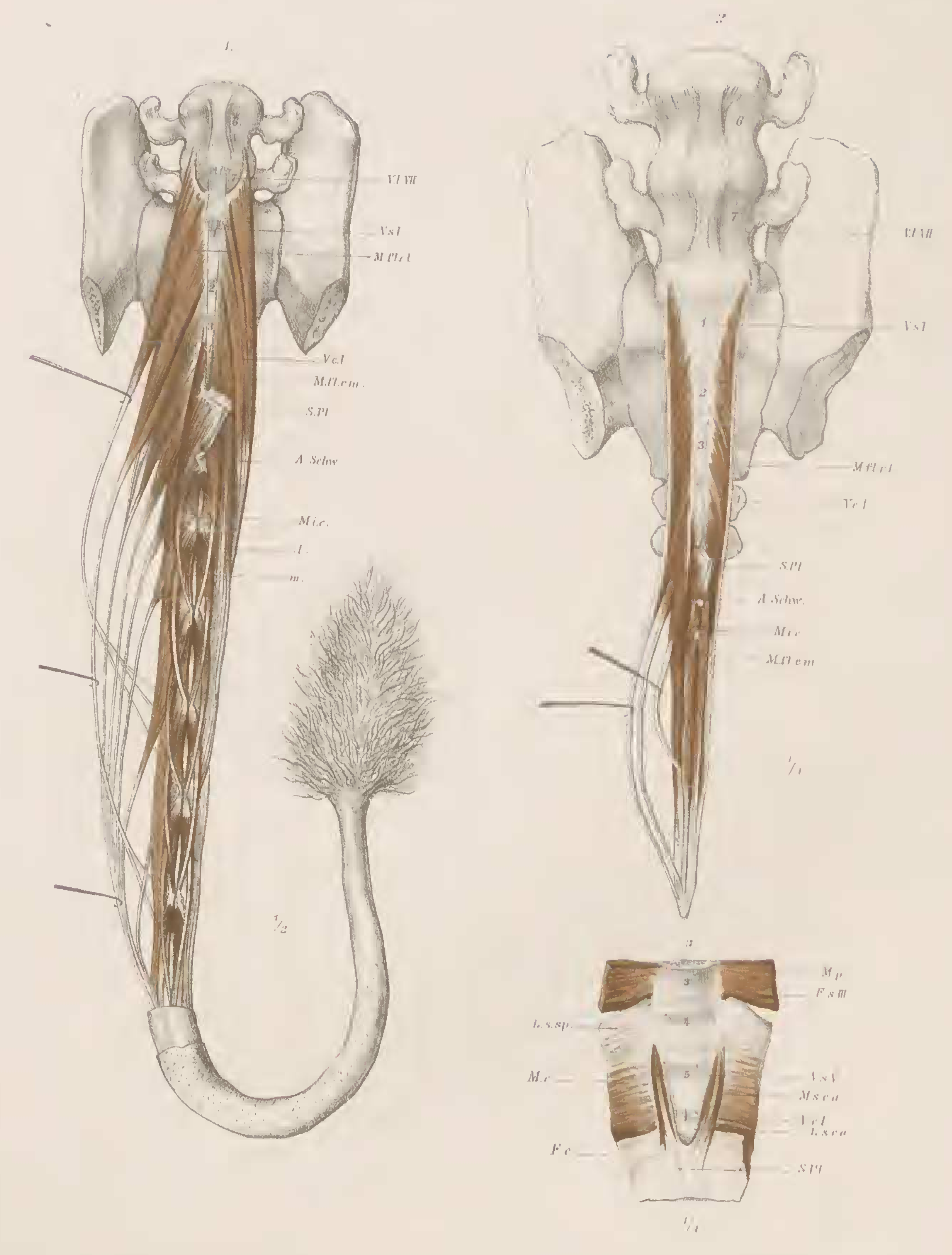
Sch. Reste der Fascienscheide für die dorsalen Schwanzmuskeln.

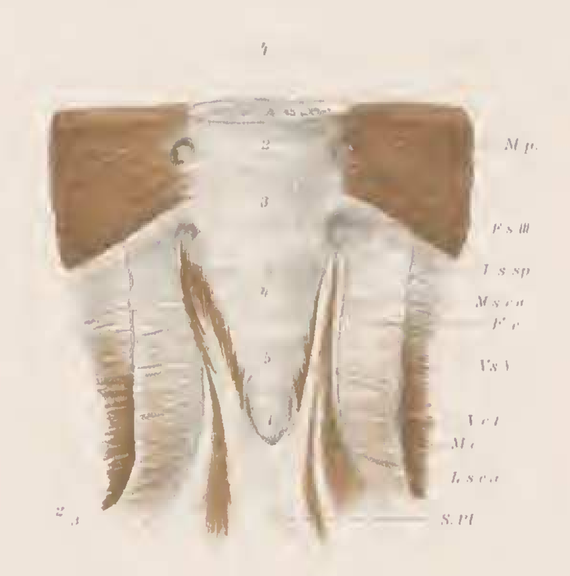
» 16. Die caudale Hälfte des Kreuzbeins und das Steissbein eines 32jährigen, muskulösen Mannes, von der dorsalen Seite betrachtet.

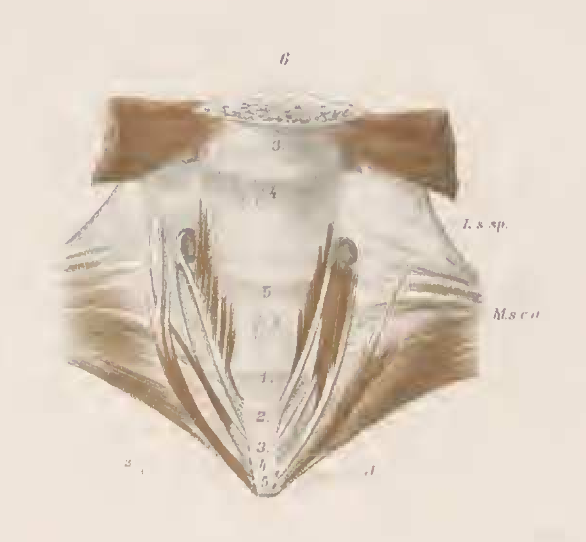
A. B. Richtung des Schnittes, durch welchen der Musc. glutaeus maximus und das Ligamentum sacrotuberosum durchtrennt werden müssen, um jenen Raum zu eröffnen, in welchem die Mm. sacrococcygei posteriores gelegen sind.

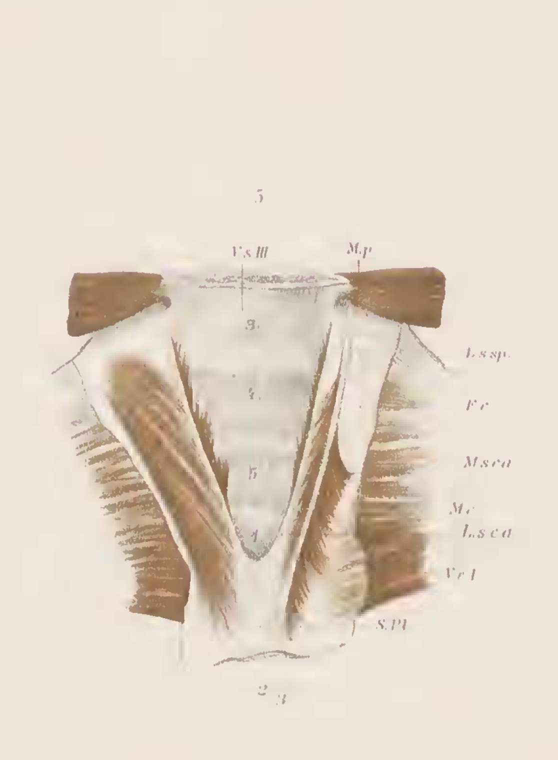
» 17. Die caudale Hälfte des Kreuzbeins und das Steissbein eines 27jährigen, stark muskulösen Mannes, von der dorsalen Seite betrachtet.

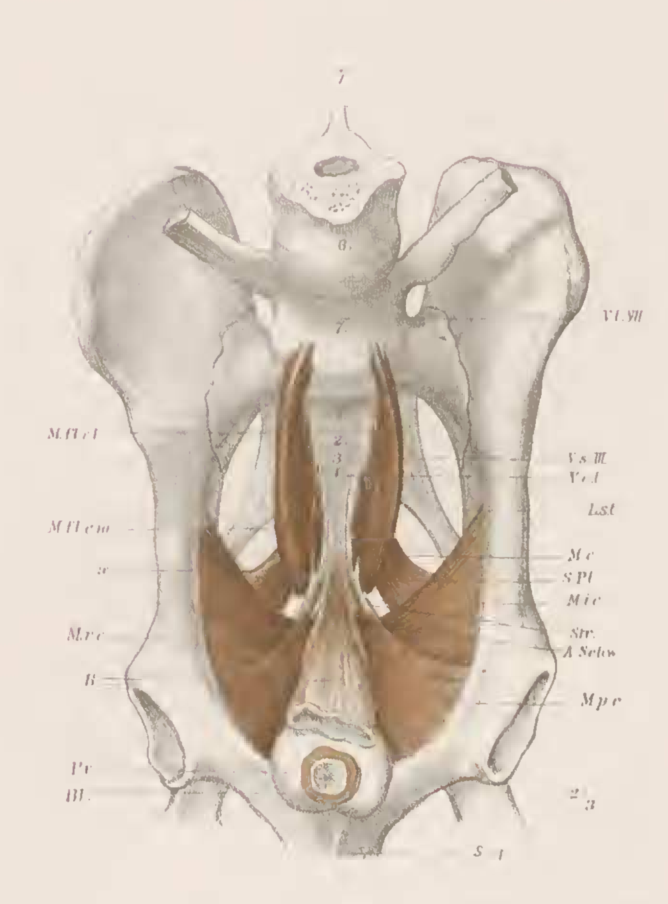


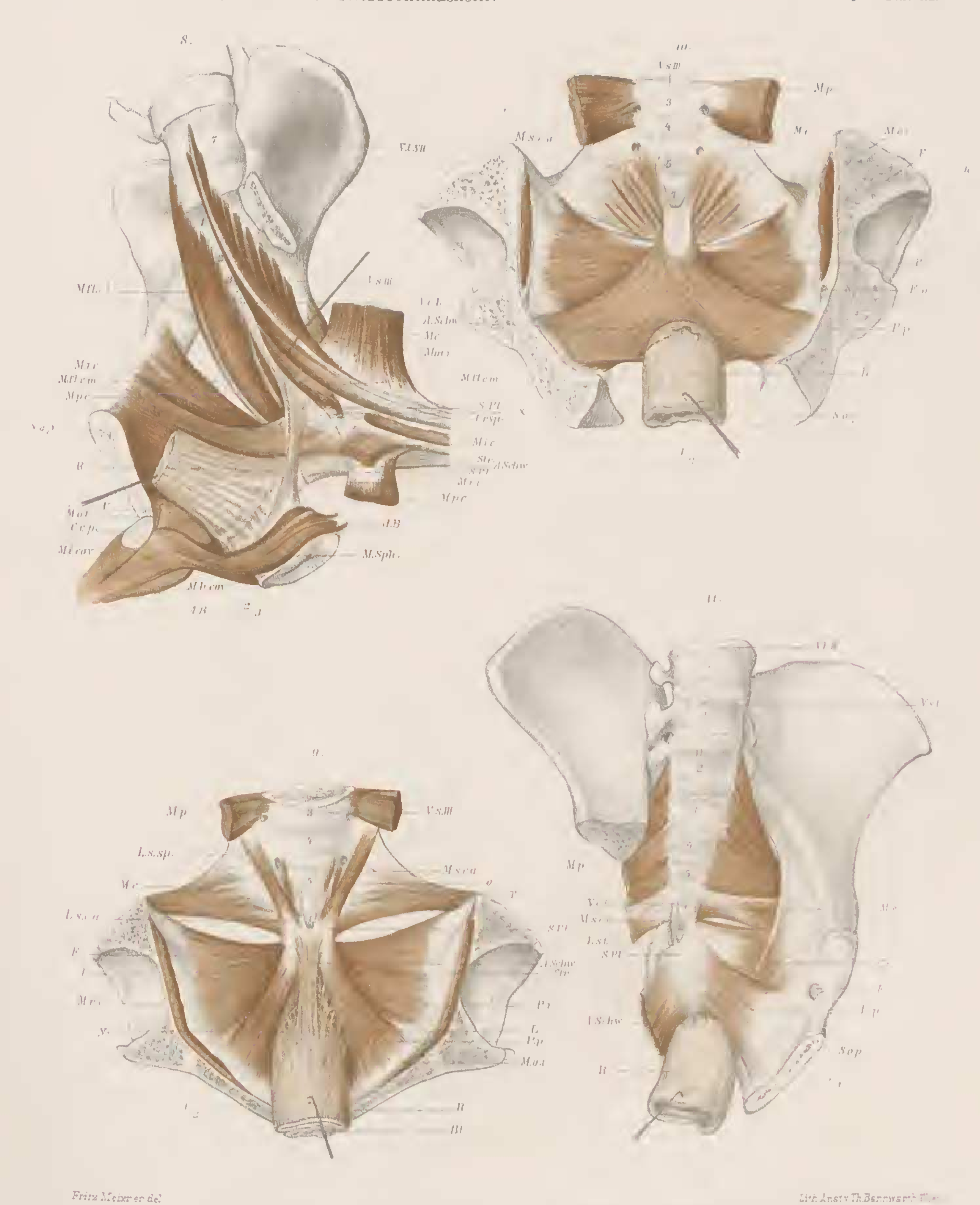


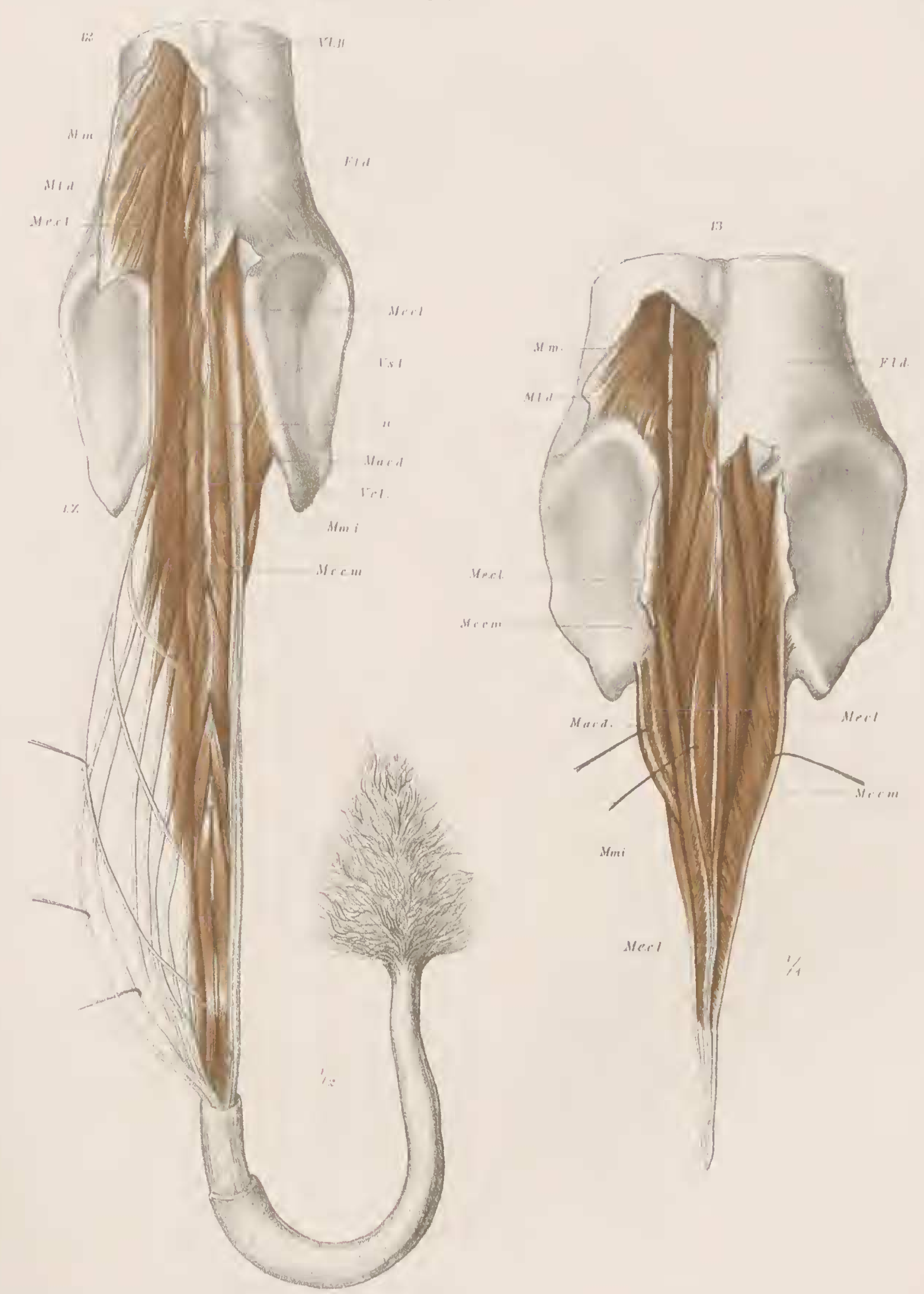

4
M.p.
L.s.sp
S.Pl


6
L.s.sp.
M.s.c.a

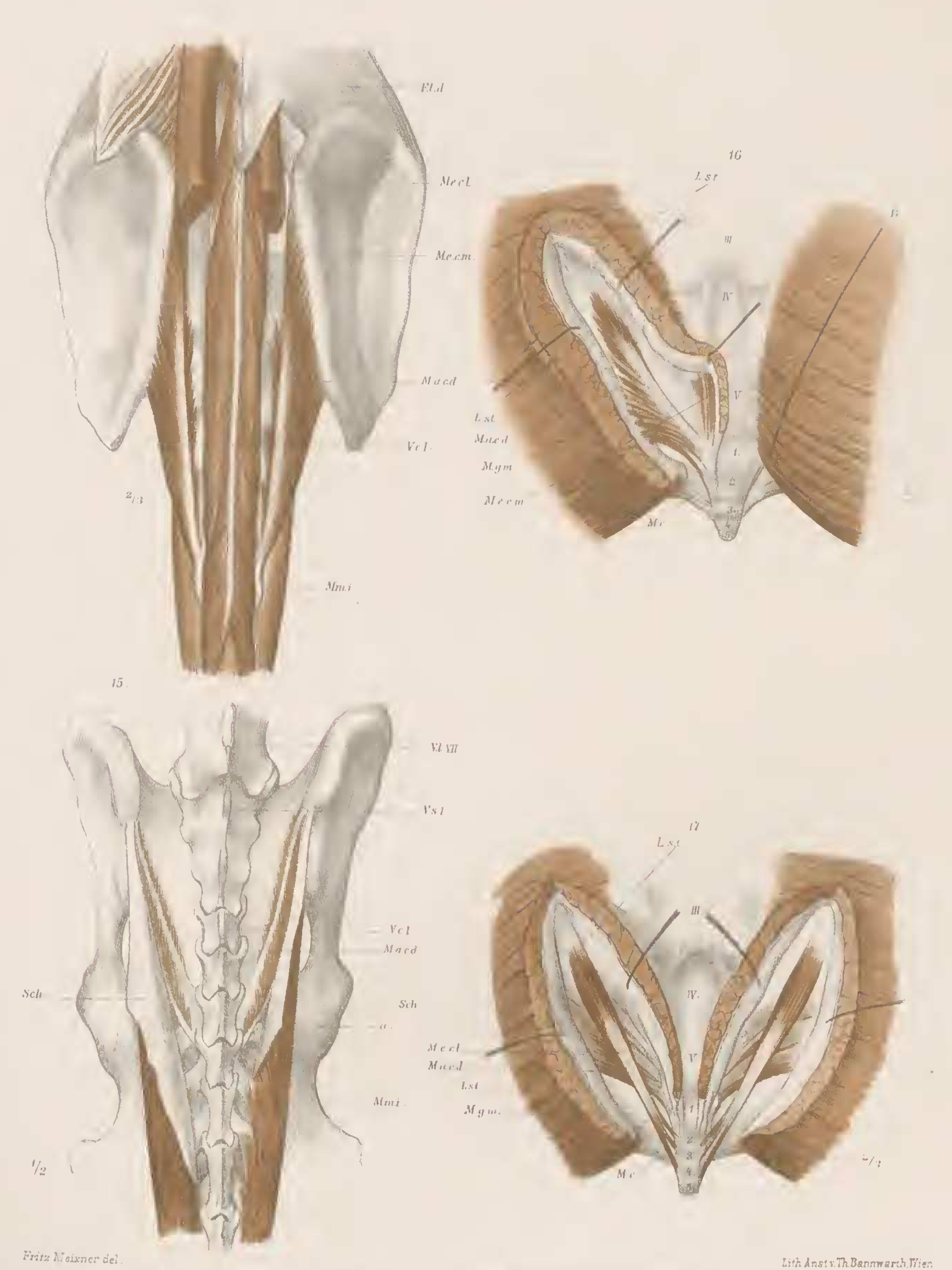

5
V.s.III
M.p
L.s.sp.
M.s.c.a
L.s.c.a
S.Pl


7
V.s.III
L.s.t
S.Pl
M.i.c
Str.
M.p.e


S.
M.Sphi.
Mp
V.S.III
L.s.sp.
Sop



Fritz Meixner del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



Fritz Meixner del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.